



**Universidad**  
Zaragoza

# Trabajo Fin de Máster

En Profesorado de E.S.O., F.P. y Enseñanzas de  
Idiomas, Artísticas y Deportivas

**Especialidad de Física y Química**

Emocionar para enseñar

Autor/es

Mónica Torres García

Director/es

Isabel Iranzo Navarro

Faculta de educación. Universidad de Zaragoza  
2019/2020

## 1. Contenido

---

1.	Introducción .....	3
2.	Justificación .....	8
3.	Presentación de los trabajos .....	13
	PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE Aprender enseñando: Formulación inorgánica .....	14
	Contexto didáctico .....	14
	Metodología .....	15
	Evaluación del alumno .....	16
	Evaluación del proceso de enseñanza .....	16
	MEMORIA PRÁCTICUM II Un resumen de mis prácticas .....	17
	Contexto .....	17
	Contexto didáctico .....	18
	Metodología .....	18
	Evaluación y análisis .....	20
	Actividades de ampliación .....	21
4.	Reflexiones .....	22
	Proyecto de Innovación Docente.....	22
	Memoria el Prácticum II .....	23
5.	Conclusión .....	27
6.	Bibliografía .....	28
7.	Anexos .....	30
	Anexo I. Currículo Bloque 2. Física y Química 3ºESO.....	30
	Anexo II. Currículo Bloque 4. Física y Química 4ºESO.....	31
	Anexo III. Proyecto de Innovación Docente .....	33
	Anexo IV. Memoria Prácticum II .....	44

## 2. Introducción

---

El presente Trabajo de Fin de Máster de modalidad A pretende ser una memoria de mi paso por el Máster en Profesorado de la especialidad de Física y Química, recogiendo los aprendizajes teóricos y prácticos que he adquirido y desarrollado a lo largo del curso.

Para ello, he seleccionado dos trabajos realizados en alguna de las asignaturas cursadas para analizarlos y reflexionar sobre ellos, aportando así conclusiones que extraigo de los mismos y destacando lo que han supuesto para mi formación como docente.

Además, expondré las conclusiones a las que llego al finalizar el Máster tras realizar una profunda reflexión crítica sobre este, sobre mí misma y sobre el sistema educativo en general.

### **Un poco de mí**

Nunca he tenido muy claro “qué quería ser de mayor”. Siempre he sido una persona muy activa y curiosa, enseguida muestro interés por temáticas de todo tipo. Desde pequeña me ha fascinado la biología, pero también las matemáticas e incluso la filosofía.

Con estos intereses tan dispares me fue muy difícil elegir la carrera que quería estudiar así que me centré en pensar qué asignaturas se me daban bien; matemáticas, física y biología. A partir de ahí, con la lista de carreras en la mano, llegué a la conclusión de que las que más me podían gustar era Medicina o Ingeniería. Puede parecer extraño que estuviera dudando entre dichas carreras ya que ambas son muy distintas, pero así era. Finalmente me decanté por Ingeniería Mecánica.

Tras 5 años de carrera comencé a trabajar como ingeniera en una empresa de ámbito industrial en la que no disfruté demasiado. Cada vez estaba más desencantada del camino que había elegido y tras 6 meses lo dejé para hacer algo que me hacía muchísima ilusión y siempre había querido; un Máster en Ingeniería Biomédica.

Por fin encontraba algo que englobaba los dos campos de mi interés que antes me parecían tan distintos. No tenía claro si quería dedicarme a ello o si tendría salida pero me apasionaba tanto ese mundo que me metí de cabeza a ello. El poder utilizar mis conocimientos y habilidades como ingeniera para ayudar a realizar avances en el mundo de la medicina me parecía mucho más interesante y con un fin mucho más satisfactorio para mí.

Lamentablemente, no había muchas empresas en España que se dedicaran a la Ingeniería Biomédica así que, cuando me ofrecieron una plaza en el Instituto Tecnológico de Aragón como Ingeniera en el departamento de Mecatrónica, no dudé en aceptarlo. ITAINNOVA me

ofreció unas posibilidades muy distintas a las de mi primer trabajo, toda mi labor iba a ser de investigación, con tareas de laboratorio y desarrollo de prototipos, con una amplia formación que me permitió crecer profesionalmente.

Por fin parecía que había encontrado mi camino. Sin embargo, todo cambio cuando comencé a impartir clases particulares a alumnos de secundaria. Me di cuenta de que disfrutaba enseñando y poco a poco comencé a coger confianza como para preparar tareas y actividades de apoyo para las necesidades de cada alumno.

No me importaba dedicar horas de mi tiempo en preparar dichas tareas, en elaborar exámenes para que mis alumnos pudieran autoevaluarse antes de un examen final, en leer sobre técnicas de estudio y enseñanza... Cada vez me interesaba más el mundo de la docencia y me sentía más gratificada cuando llegaba a casa por mi labor como profesora que como mi labor por ingeniera. Esto es lo que ocurre cuando aparece la vocación.

Es entonces cuando comencé a plantearme el dedicarme a ello. No fue nada fácil tomar la decisión. Estuve durante 2 años pensándolo, reflexionando sobre si era realmente lo que quería y valorando el riesgo que tomaba al dejar mi puesto como ingeniera en ITAINNOVA.

Soy del tipo de personas que prefiere arrepentirse de haber hecho algo a arrepentirse de no haberlo hecho. Sabía que me embarcaba en un largo camino de estudio, prácticas, oposiciones... y nadie me aseguraba un trabajo seguro al finalizar, pero finalmente me decidí a dejarlo todo para entrar al Máster de Profesorado.

Nada más entrar al Máster supe que había acertado en mi decisión. El contenido didáctico de las asignaturas y las clases eran muy distintas a lo que yo estaba acostumbrada. Todo se centraba en el ámbito social, en las personas, y esto me despertaba un interés que nunca había tenido.

El máster no ofrece respuestas, sino más preguntas, y cada alumno tiene una respuesta a esa pregunta que puede ser igual de válida. Esto es lo contrario de lo que ocurre en ingeniería. En ingeniería todo se basa en números, problemas que tienes que resolver y solo cabe la posibilidad de que esté bien o esté mal. Esto, por supuesto, me gustaba ya que, el ser capaz de asimilar distintos conceptos para resolver un problema, suponía un reto para mí. Sin embargo en el ámbito social esto cambia, no hay nada exacto, no hay fórmulas que digan cómo va a comportarse un alumno ante distintas variables, nada es blanco o negro, por lo que entra en juego infinidad de opiniones, puntos de vista, métodos, experiencias previas...

Creo que esto es lo que más me maravilló del Máster, el poder debatir abiertamente con mis compañeros y profesores sobre diversos temas sociales, darme cuenta de la diversidad de opiniones que existen y el hacerme reflexionar sobre temas en los que nunca me había interesado.

No sé si me confundí en la elección de mis estudios, pero lo cierto es nunca había sido habitual el llegar a casa después de clase con ganas saber más, de contar lo que había aprendido ese día y el querer debatir con mis padres o mi pareja aspectos vistos en clase que me causaban inquietud, y esto solo se consigue con una cosa; vocación. Mientras en ingeniería mi objetivo principal era aprobar y superar las asignaturas, en este Máster era aprender.

Con todo este vaivén y experiencias en distintos ámbitos he podido experimentar por mí misma la diferencia de estudiar algo que no te despierta interés a estudiar algo que te apasiona. Por ese motivo, todo este proyecto está basado en la innovación en busca de la motivación del alumno.

### **Mi paso por el Máster**

Antes de entrar al Máster ya había oído comentarios negativos de gente que lo había hecho en años anteriores; demasiados trabajos, asignaturas no muy útiles... Sin embargo, esto no me impidió embarcarme en él con muchísimas ganas e ilusión.

El primer cuatrimestre me ha parecido muy interesante y útil para mi formación. Quizá el venir de un mundo científico y no haber cursado nunca asignaturas de este ámbito social como psicología o sociología, ha hecho que me pareciera tan fascinante y enriquecedor.

Quizá la asignatura que, bajo mi opinión, ha sido más útil para mi futuro como docente es la de *Diseño Curricular de Ciencias Experimentales*, concretamente la parte de Programación. Seguramente esta es la parte más tediosa para un profesor, el tener que realizar una programación completa antes de comenzar el curso pero, por eso mismo, debemos estar preparados para ello y estar familiarizados a consultar los currículos actuales. Así pues, después de muchas horas de dedicación y gracias a que la asignatura estaba muy guiada por la profesora, logré realizar una programación con éxito, aprendiendo todo lo que ello conlleva y preparándome además, si en un futuro quisiera prepararme unas oposiciones.

Lo mismo opino de la asignatura *Procesos y Contextos Educativos*, la cual podía haberse convertido en la más odiada del Máster al tratar infinidad de leyes y reformas educativas. Sin embargo, gracias a la ayuda de los profesores me vi poco a poco, casi sin darme cuenta, conociendo todos los itinerarios formativos posibles, las leyes de educación que han sucedido a la actual, los resquicios de cada reforma... y todo ello incluso ya hablando en siglas como tanto se estila en el mundo docente. Conocer todo esto me parece básico y esencial para cualquier docente que entre en un centro educativo.

El resto de asignaturas del cuatrimestre no me parecieron tan fundamentales pero si importantes y enriquecedoras. *Psicología del Desarrollo y la Educación* me permitió conocer más en profundidad los posibles problemas o trastornos que puede sufrir una persona en su

adolescencia y poder así detectarlos rápidamente. Mientras que en la asignatura de *Sociología y Procesos Grupales* he aprendido la importancia de la educación en la sociedad y las condiciones del entorno que puede afectar a un estudiante en su rendimiento académico. Descubrir y saber interpretar documentos estadísticos como el informe PISA o el Informe Global de Zaragoza me parece de lo más útil y curioso.

En cuanto al segundo cuatrimestre, noté un cambio sustancial al centrarnos mucho más en nuestra especialidad. Pasamos de estudiar cosas generales que debe saber cualquier docente de cualquier asignatura, a elaborar actividades concretas de Física y Química. Incluso, en la asignatura de *Contenidos Disciplinarios de Física*, realizamos un amplio repaso de la materia que se imparte desde 2ºESO hasta 2ºBachillerato, lo que me vino estupendamente para refrescar conceptos que tenía olvidados.

Los trabajos de las asignaturas de *Diseño de Actividades e Innovación e Investigación Educativa* se basaban en diseñar y elaborar actividades en una unidad didáctica o implementar un cambio o innovación en la forma de impartir un contenido. Dichos trabajos me han sido altamente útiles para acercarme al mundo real y utilizar mi imaginación y creatividad para la docencia. Esto fue reforzado posteriormente con el Prácticum.

### **Mi visión como docente**

Nunca había reflexionado acerca de la labor de los docentes. Durante toda mi vida académica, cuando escuchaba a alguien decir que quería ser maestro o profesor, me sorprendía muchísimo que alguien quisiera serlo. “Qué trabajo más monótono y aburrido, siempre repitiendo lo mismo año tras año”. Esa era toda mi opinión sobre la profesión ya que no veía más allá de su labor, solo los veía como meros transmisores de información.

Poco a poco, conforme fue aumentando mi nivel de estudios y mi madurez, fui dándome cuenta de lo que cambiaba una misma asignatura impartida por distintos profesores. Por poner un ejemplo, pasé de odiar la Física y Química en 3ºESO a ser mi favorita al curso siguiente, todo gracias a una profesora que difería muchísimo de las clases tradicionales a las que estábamos acostumbrados, aportando experimentos visuales en todas las explicaciones, dándonos muchas clases prácticas y proponiendo proyectos muy divertidos. Fue entonces cuando empecé a darme cuenta de que un profesor podía hacerte ver el contenido de una asignatura de maneras muy distintas y de que no tiene por qué ceñirse a las clases magistrales si no que hay muchas alternativas.

Cuando empecé a impartir clases particulares, experimenté por mi misma la difícil labor de la docencia. Las mil maneras que hay de explicar un único concepto, lo distintos que son los alumnos y lo poco que tienen en común entre ellos a la hora de entender y asimilar materia nueva. Cada alumno, cada unidad didáctica, cada curso, son nuevos retos que se le presentan a un profesor en su vida laboral diaria. Pero además de todo esto, detecté la falta de motivación

generalizada en los alumnos por las asignaturas científicas ya que únicamente las ven como asignaturas difíciles de aprobar sin ninguna utilidad. Esto me sorprendió muchísimo y me propuse a mi misma el tratar de hacerles ver el lado divertido de la ciencia mediante actividades innovadoras.

Dentro del Máster, al conocer las posibilidades que tiene un docente pero también las grandes limitaciones y al participar cada día en debates con mis compañeros y profesores, es cuando realicé una profunda reflexión y forjé la visión que tengo actualmente sobre la labor del profesor.

Un profesor no es un mero transmisor de información, es una figura que debe servir de ejemplo y de guía a sus alumnos, no solo académicamente sino también en su desarrollo como personas. Debemos ser conscientes de que un profesor trabaja con personas que están en pleno desarrollo madurativo, buscando y creando su propia identidad. Por este motivo, el profesor no solo debe ser eficiente en la enseñanza de la ciencia, si no en la de valores morales y cívicos.

Bajo mi punto de vista, es muy importante que el docente centre su atención en entender y comprender al alumno para tratar de adaptar su enseñanza a la situación de cada uno, analizar el contexto social del aula y estar al día de las motivaciones y gustos de los jóvenes para poder utilizarlo a su favor para sorprenderlos y engancharlos. Buscar las herramientas o métodos adecuados que permitan acercarse al alumno es la clave fundamental para que este disfrute del proceso de enseñanza y de sus propios logros. Esto solo es posible con la constante innovación de la metodología del docente y la total comprensión y flexibilidad de este.

Soy consciente de que es muy fácil olvidar esto a causa del trabajo del día a día, la presión de cumplir el currículo y la burocracia que conlleva y que quizá, yo misma lo olvide después de unos años de ejercer la labor.

Por eso, a lo mejor deberíamos plantearnos si el sistema educativo que tenemos implementado en España y en la mayoría de países del mundo, es el más adecuado, o si deberíamos empezar a replantearnos todo de nuevo, darle la vuelta y ver todo desde otra perspectiva en la que el objetivo principal sea formar personas con pasión por aprender y no máquinas de memorizar.

*“Solo se puede aprender aquello que se ama”*

Francisco Mora

### 3. Justificación

---

Tras realizar un breve repaso de todos los trabajos realizados durante el Máster, he decidido escoger los dos proyectos que más en línea van con mi idea de innovación docente. El objetivo principal de dichos proyectos es la de escapar de las clases magistrales para centrarse en buscar la motivación del alumnado mediante metodologías un poco distintas a las tradicionales. Dichos trabajos coinciden además, con los que creo que más me han aportado para aprender ya que están basados en una sólida fundamentación. Estos son el Proyecto de Innovación Docente de la asignatura *Innovación e Investigación Educativa en Física y Química* y la Memoria de prácticas del *Prácticum II*.

No obstante, aunque haya seleccionado estos dos trabajos, creo que no los hubiera podido llevar a cabo sin todos los conocimientos y saberes que he ido adquiriendo a lo largo del curso con los trabajos y proyectos precedentes a estos. Dichos saberes se ven reflejados a lo largo de ambos trabajos en cada una de las partes que lo componen:

- Manejo y análisis del currículo oficial para la creación de las actividades en base a este.
- Conocimiento previo del contexto grupal y del centro basado en fuentes oficiales.
- Fundamentación teórica sólida a partir de una previa investigación en diferentes revistas didácticas
- Establecimiento de objetivos realistas acordes al nivel académico y madurativo del alumnado.
- Temporalización de actividades y previsión de posibles contratiempos que puedan surgir.
- Creación de una evaluación justa que sirva al alumno para mejorar y al docente como autocrítica.

El motivo principal de elegir el **Proyecto Didáctico de Innovación Docente** es que presenta una propuesta de enseñanza en la que los propios alumnos son los que enseñan a sus compañeros. Dicha metodología es una de las que, sin duda, me gustaría llevar a cabo de forma práctica en el aula y evaluar su efectividad.

Desde que imparto clases particulares me he dado cuenta de cuánto aprendía yo misma mientras preparaba las clases. Conceptos que creía ya sabidos, los ordenaba y esquematizaba en mi cabeza para intentar transmitirlos de la manera más sencilla posible. Esto hacía que entendiera el contenido de la Unidad de manera más efectiva ya que, para dar clase, no te sirve el típico pensamiento “esto se hace así y ya está” que tan generalizado está entre alumnos de primaria y secundaria, si no que tienes que entender perfectamente el por qué de la resolución. Esto propicia que lo relaciones con otros conceptos estudiados anteriormente o



incluso de otras asignaturas y sea más difícil de olvidar. Esto me lleva a plantearme... ¿por qué no hacer que los alumnos sean los que enseñen lo que queremos que aprendan?

Ya por los años 80, William Glasser propone su teoría en la que dice lo siguiente: “Aprendemos el 10% de lo que leemos, el 20% de lo que oímos, el 30% de lo que vemos, el 50% de lo que vemos y oímos, el 70% de lo que discutimos, el 80% de lo que hacemos y el 90% de lo que enseñamos.”



Ilustración 1. Pirámide de aprendizaje de William Glasser

El Doctor Durán en su libro “Aprender a enseñar” (Durán, 2016) nos da una muestra de lo que es aprender en profundidad y de la confirmación que aprender y enseñar tienen la opción de fusionarse. Nos lleva a reflexionar en que la tarea de enseñar puede tener un esquema bidireccional, en donde a través de un diálogo rico en intervenciones, preguntas, cuestionamientos, reflexiones y puntos de vista, ambas partes tengan mayores posibilidades de obtener más y mejores oportunidades de aprendizaje.

Pero este esquema bidireccional no se produce con el mero hecho de transmitir a otros lo que sabemos, si no que se produce cuando tenemos un dialogo con los otros y con nosotros mismos, imaginándonos unas mentes que queremos transformar. Dicho enriquecimiento por parte de ambas partes se produce cuando no nos limitamos a decir lo que sabemos si no que lo transformamos para comunicárselo a otros (Scardamalia y Bereiter, 1992). Cuando la enseñanza deja de ser un monólogo, para convertirse en un diálogo, requiere un diálogo previo con uno mismo.

Los primeros trabajos empíricos en los que se refleja el aprendizaje en el propio “docente” (Phelps y Damon, 1989), se basan en la práctica de tutorías entre iguales. Estos estudios demostraron que el alumno-tutor que enseñaba a sus compañeros y compañeras, progresaba más que sus compañeros tutorizados. Dichos resultados se mantienen en trabajos actuales

(Topping, 2016) despertando el interés por aplicar dicha metodología en contextos educativos reales a todos los niveles, desde el nivel de primaria como el experimento realizado por Moliner (Moliner, 2010) hasta niveles universitarios (Álvarez, 2005).

Sin embargo, aunque con todos estos trabajos se pone de manifiesto el éxito de dicha metodología, Roscoe revela que no siempre los alumnos tutores aprovechan la oportunidad de implicarse en el proceso de construcción reflexiva de conocimiento, si no que, más que construirlo, muchos se limitan a decir ese conocimiento, es decir, se limitan a transmitir información (Roscoe, 2007). Cuando esto ocurre, el enseñante –sea un alumno tutor o un maestro– pierde las oportunidades de aprendizaje que le ofrece el proceso de enseñar.

En consecuencia, no todas las formas de enseñar tienen las mismas implicaciones de aprendizaje para quien enseña, si no que este fenómeno se puede dar de diversas maneras tal y como muestra el siguiente esquema (Durán, 2016):



Ilustración 2. Evidencias de Aprender enseñando ("Aprender enseñando" Durán 2016)

Es reseñable también, el valor extra que adquiere el acto de enseñar ya que se disparan mecanismos no solamente cognitivos, sino también de habilidades sociales (Martínez, 2013). Enseñar cuando se entiende como ayudar a otros a aprender, requiere o promueve un cambio personal antes, durante y tras la enseñanza.

Pero todas estas teorías pierden sentido si el alumno carece de motivación alguna por aprender y no tiene interés por el contenido de la asignatura, ya que esto hará que no participe activamente en ninguna de las actividades propuestas en clase ni que se esfuerce en su propio desarrollo. Tal y como señalan recientes estudios, es importante conocer y trabajar la motivación en el aula por la asignatura (Bonneto, 2014).

Lamentablemente esta falta de motivación es muy habitual en las aulas. Este es el principal motivo por el que he elegido incluir en el presente Trabajo de Fin de Máster la **Memoria del Prácticum II**, ya que el objetivo de todas las actividades que desarrolla es el de buscar la motivación del alumnado por encima de cualquier otra cosa.

Según estudios recientes (Solbes, 2011), se observa una valoración negativa y un alto desinterés por parte de los alumnos de secundaria hacia las asignaturas científicas como son las Matemáticas, la Física o la Química. Alumnos de 4º de la ESO manifiestan que la materia de Física y Química es de menor interés que Educación Física, Tecnología, Educación Plástica, Inglés, Matemáticas o Ciencias Sociales, que está equiparada con la Lengua y que es de mayor interés que la Biología, Geología y la Música. En el mismo artículo el autor (Solbes, 2011) concluye que «la Física, la Química, la Biología y la Geología son aburridas para el alumnado, difíciles y excesivamente teóricas». No cabe duda que la escasa motivación del alumnado es un obstáculo del que, a veces, también se piensa que solo depende del estudiante (Vázquez et al., 2010).

Un estudio realizado a maestros en formación de tres universidades españolas distintas, muestra la predominancia de recuerdos de emociones negativas en su etapa como estudiantes de secundaria de Física y Química. (Brígido, 2013).

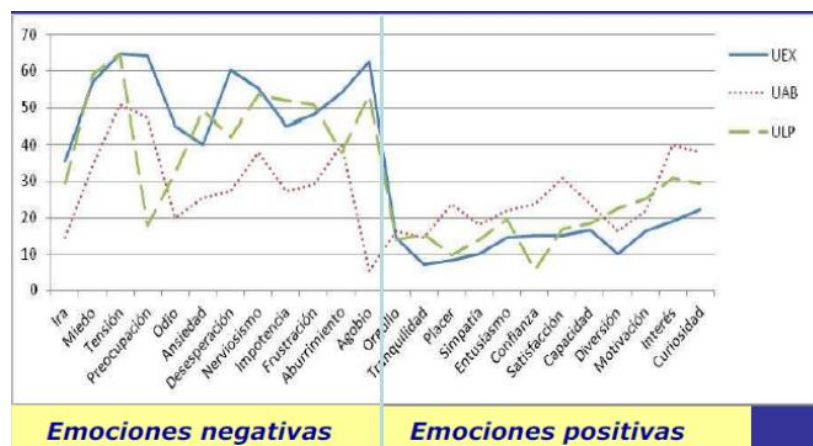


Ilustración 3. Recuerdos de emociones de Física y Química (Brígido, 2013)

Según Solves, (Solves, 2007) la enseñanza habitual de la Física y Química se centra en los aspectos cuantitativos, operativos e ignora algunos aspectos de las ciencias que, según la investigación en didáctica, podrían contribuir a incrementar el interés hacia aquellas materias como un tratamiento más cualitativo, experimental, más contextualizado, que muestre sus contribuciones para resolver problemas y necesidades humanas.

Por este motivo, lo que pretenden las actividades llevadas a cabo en el Prácticum II es el de crear emociones positivas respecto a la Física y fomentar una reconciliación del alumno con las ciencias.

El siguiente fragmento del libro “¿Está usted de broma Señor Feynman?” de Richard Feynman, nombrado por Sanmartí (Sanmartí, 2012) resume a la perfección la intencionalidad del proyecto:

*Brrrrrrrrp, metí el dedo, abrí el libro y comencé a leer: Triboluminiscencia. Triboluminiscencia es la luz que emiten los cristales al ser comprimidos o triturados... Dije: ¿Tenemos ciencia aquí? ¡No! Lo único que tenemos es la explicación del significado de una palabra por medio de otras palabras. ¿Han visto ustedes a algún estudiante ir a casa y comprobarlo? No puede. En cambio, si se hubiera escrito: Si tomamos un terrón de azúcar y lo trituramos con unos alicates en la oscuridad, se puede ver un destello azulado. Algunos otros cristales manifiestan el mismo efecto. Nadie sabe por qué. Este fenómeno se denomina “Triboluminiscencia”, seguramente alguien intente comprobarlo en cuanto vuelva a casa. Entonces aprenderá algo sobre la naturaleza por experiencia.*

### **Unas prácticas diferentes**

Quería poner de manifiesto otro de los motivos de haber decidido incluir la Memoria del Prácticum II en el presente TFM explicando lo particular que ha sido el periodo de prácticas, tanto para estudiantes, como profesores, como para nosotros.

Debido al estado de alarma en el que se encuentra el país por el Covid-19, las prácticas se han desarrollado de manera online al haberse suspendido todas las clases presenciales. Esto ha provocado que las actividades desarrolladas y principalmente, el cómo se han llevado a cabo, se hayan visto condicionadas por la necesidad de adaptarse a la situación actual y a los medios disponibles.

A pesar de que hoy en día contamos con innumerables avances tecnológicos para estar continuamente conectados entre nosotros mediante audio, imagen y plataformas educativas para impartir docencia online, en mi opinión, la educación se está viendo perjudicada a todos los niveles. Esta experiencia está poniendo de manifiesto la necesidad de la presencia de la figura del profesor como guía en el aprendizaje y apoyo.

La información y contenidos de la asignatura se pueden dar de manera online mediante videos, documentos, ejercicios resueltos, clases online.... pero lo más importante es la función presencial del profesor para motivar y ayudar al alumno y para detectar ciertos problemas que el alumno puede tener, lo que lamentablemente de manera online es prácticamente imposible de percibir.

La posibilidad de avanzar materia es remota ya que no es posible tener un seguimiento real del alumno en el proceso de aprendizaje, sobretodo en cursos inferiores, donde no tienen el nivel de madurez suficiente como para tener una disciplina de trabajo ni han desarrollado aún la competencia de “aprender a aprender” y ser lo suficientemente autónomos como para

avanzar en el curso. Por lo tanto, lo que se está llevando a cabo son actividades de refuerzo de lo que ya han estudiado durante el curso, y en algún caso en el que el profesor ve que es posible, actividades de ampliación con algún concepto nuevo pero de manera muy básica y superficial, sin entrar en detalle.

Esto ha hecho que nuestra experiencia en prácticas como docentes haya sido muy distinta a la de años anteriores. Desde que cerraron colegios e institutos, hemos experimentado tanto yo, como mis compañeros un sentimiento de incertidumbre: ¿Podremos realizar las prácticas? ¿Participaremos activamente en la formación de los alumnos? ¿Los tutores serán capaces de guiar nuestro aprendizaje?

Sin embargo, mi experiencia ha sido altamente satisfactoria y ha superado gratamente mis expectativas ya que he podido realizar varias actividades a distancia con los alumnos, con el objetivo principal de aumentar su interés y motivación por la asignatura.

A pesar del general desconcierto del profesorado y alumnado ante la nueva situación, quiero poner de manifiesto con mi trabajo que con interés y esfuerzo la educación se puede desarrollar a pesar de las dificultades. Esto es lo que ha sucedido en la mayoría de centros escolares del país mediante una gran labor por parte del profesorado.

Por último, quiero destacar que todo mi trabajo tiene valor si se asegura el acceso a la tecnología a todas las familias, ya que las más desfavorecidas económicamente son las más perjudicadas ante esta situación. Para estos alumnos, de forma habitual suele resultar complicado seguir el ritmo de clase debido a diversos problemas de distinta índole. Ahora, es aún más difícil si cabe, ya que toda la docencia se está impartiendo de manera online por lo que, si no disponen de un ordenador en casa o conexión a internet estable, les es imposible continuar su formación de ninguna manera.

Algunos alumnos con los que ya se tenía problemas para que llevaran un ritmo adecuado, han visto empeorada su situación bajo este tipo de docencia, creándoles un sentimiento de impotencia y aumentando la desigualdad, provocando fracaso o incluso abandono escolar.

#### **4. Presentación de los trabajos**

Los dos trabajos que he seleccionado son muy distintos tanto en contenido didáctico como al nivel de enseñanza al que van dirigidos, por lo que se van a presentar de manera separada para una mayor claridad y comprensión.

## PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE

### Aprender enseñando: Formulación inorgánica

---

Este Proyecto Didáctico de Innovación Docente (Anexo III) presenta una propuesta de enseñanza en la que los propios alumnos son los que enseñan a sus compañeros. Se enfoca en la asignatura de Física y Química de 3ºESO, concretamente en uno de los temas que, generalmente, más cuesta afrontar al alumnado: la formulación inorgánica.

Los objetivos de la propuesta didáctica son los siguientes:

- Que el alumno asimile e interiorice conocimientos nuevos de manera óptima.
- Hacer del estudio de la formulación inorgánica una actividad más amena y divertida.
- Crear en el alumno un sentimiento de responsabilidad sobre su propio trabajo.
- Promover el trabajo cooperativo, la ayuda a los demás y la convivencia en el aula.

### Contexto didáctico

---

Tal y como recoge el currículo oficial aragonés, dentro de la *Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón*, el contenido que se aborda corresponde a la asignatura Física y Química de 3ºESO, concretamente en el Bloque 2: La materia (ver Anexo I), el cual establece los siguiente criterios de evaluación:

- Crit.FQ.2.11. Nombrar y formular compuestos inorgánicos binarios según las normas IUPAC

Y dicta los siguientes estándares de aprendizaje evaluables:

- Est.FQ.2.11.1. Utiliza el lenguaje químico para nombrar y formular compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC y conoce la fórmula de algunas sustancias habituales.

A continuación se muestra un esquema de los compuestos binarios de los que los alumnos deben aprender su formulación y nomenclatura:



## Metodología

La metodología a seguir se divide en las siguientes fases:





## Evaluación del alumno

---

La evaluación del alumno tiene una gran importancia en el proceso de aprendizaje de los alumnos (Villardón, 2016) por lo que se llevará a cabo de manera continua durante todo el desarrollo de la actividad teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

20%	Guión y ejercicios propuestos	Adecuación y calidad del guión y los ejercicios. Se valora cantidad de ejemplos
10%	Actitud	Participación e interés por la actividad y compromiso con los integrantes del grupo
20%	Examen escrito individual	Nota media del grupo
50%		Nota propia

El propósito de la evaluación es analizar hasta qué punto se han cumplidos los objetivos propuestos. Para ello, cada parte de dicha evaluación está dirigida a evaluar diferentes aspectos:

- **Nota propia del examen escrito individual.** Se evalúa que el alumno haya aprendido conocimientos nuevos.
- **Nota media del grupo del examen escrito individual.** Cuanta menor dispersión exista en dicha nota media, significará que los miembros del grupo han trabajado de forma cooperativa. Además, nos fijaremos en la nota de los alumnos que durante el curso han estado obteniendo calificaciones bajas. Si dicha nota es más alta de lo que solía sacar, significa que se ha desarrollado de forma optima la ayuda a los demás y la convivencia en el aula.
- **Guión y ejercicios propuestos.** Con esta tarea se analiza si los alumnos están responsabilizándose sobre su propio trabajo e involucrándose con el desarrollo de la actividad.
- **Actitud.** El profesor con una observación directa observará si con la actividad se está haciendo del estudio de la formulación inorgánica una actividad más amena y divertida.

## Evaluación del proceso de enseñanza

---

Es importante no solo valorar al alumno si no además, valorar el proceso de enseñanza, la metodología llevada a cabo y al propio docente. Así pues, esta evaluación se llevará a cabo mediante dos herramientas:

- **One minute paper.** Al finalizar, se repartirá a los alumnos un pequeño cuestionario anónimo con el objetivo de conocer su opinión acerca de la actividad, la metodología, si querrían repetirla en el futuro, si cambiarían algo, si creen que



han aprendido... Dicho cuestionario servirá para evaluar si se ha cumplido uno de los objetivos de la metodología “Hacer del estudio de la formulación inorgánica una actividad más amena y divertida” (Véase apartado “Evaluación” Anexo III)

- **Observación directa.** Durante todas las sesiones el docente realizará un seguimiento de la actividad mediante observación directa para identificar posibles problemas que estén sucediendo, aspectos de la metodología que se podrían modificar en el futuro o adaptaciones que pudieran hacer falta conforme la actividad avanza. El docente se apoyará en la rúbrica expuesta en el apartado “Evaluación” del Anexo III.

Esta rúbrica servirá para evaluar si se ha cumplido dos de los objetivos de la metodología “Crear en el alumno un sentimiento de responsabilidad sobre su propio trabajo” y “Promover el trabajo cooperativo, la ayuda a los demás y la convivencia en el aula”

## MEMORIA PRÁCTICUM II

### Un resumen de mis prácticas

---

El objetivo de la presente memoria (Anexo IV) es la de resumir las actividades docentes realizadas en el periodo de prácticas desarrolladas desde el 15 de abril al 22 de mayo de 2020 en el Colegio Santo Domingo de Silos.

### Contexto

---

Los dos grupos en los que he desarrollado mis prácticas docentes (FQ-1 y FQ-2) han sido de Física y Química de 4º ESO, pertenecientes de varios grupos ordinarios que se mezclan en los grupos de optativas, como es el caso de Física y Química.

En FQ-1 son 30 alumnos, de los cuales hay 19 alumnos con las evaluaciones anteriores suspendidas. Hay 4 repetidores y 5 alumnos de tardía incorporación, con bastantes dificultades para seguir la materia por estar adaptándose al sistema educativo español y además ahora, presentan dificultades para seguir las clases online.

En FQ-2 son 31 alumnos, de los cuales hay 15 alumnos con las evaluaciones anteriores suspendidas. En este caso hay 4 repetidores también, y 4 alumnos que presentan muchas dificultades, dos de ellos también de incorporación tardía provenientes de otros países. Un alumno es de altas capacidades, aunque no recibe adaptación de ampliación.

Las clases se imparten de manera online con 3 sesiones a la semana por lo que el profesor los días previos manda la programación de las 3 sesiones de la semana, siendo siempre una de ellas una videollamada en directo con los alumnos conectados. La asistencia a las clases online suele ser de alrededor de 25 alumnos para ambos grupos.

## Contexto didáctico

---

La presente propuesta didáctica se ha llevado a cabo en la asignatura Física y Química de 4ºESO, desarrollándose dentro del Bloque 4: El movimiento y las fuerzas, centrándose únicamente en los siguientes contenidos según la *Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo*:

- Leyes de Newton
- Fuerzas de especial interés: peso, normal, rozamiento, centrípeta.
- Presión
- Principios de la hidrostática

Los contenidos abordados se han dividido en dos partes siguiendo el modelo del libro de texto utilizado durante el curso. Un tema centrado la parte de “Fuerzas” (Crit.FQ.4.6, Crit.FQ.4.7 y Crit.FQ.4.8) y el otro centrado en la parte de “Presiones” (Crit.FQ.4.12 y Crit.FQ.4.13). (Véase Anexo II)

Los objetivos principales de la Unidad “Fuerzas” son los siguientes:

- Interpretar fenómenos cotidianos en términos de las leyes de Newton.
- Deducir la primera ley de Newton como consecuencia del enunciado de la segunda ley.
- Representar e interpretar las fuerzas debidas a la tercera ley en distintas situaciones de interacción entre objetos.

Los objetivos principales de la Unidad “Presiones” son los siguientes:

- Interpretar fenómenos y aplicaciones prácticas en las que se pone de manifiesto la Presión.
- Analizar razonadamente fenómenos y dispositivos en los que se pongan de manifiesto los principios de la hidrostática.
- Conocer el principio de Arquímedes mediante ejemplos

Dicha unidad se considera de ampliación, por lo que no se aborda de manera profunda y las actividades propuestas son de carácter voluntario.

## Metodología

---

La metodología utilizada está basada en la corriente pedagógica basada en la teoría del conocimiento constructivista la cual propone un paradigma donde el proceso de enseñanza se percibe y se lleva a cabo como un proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por la persona que aprende.

Se ha llevado a cabo mediante la siguiente secuenciación de actividades:

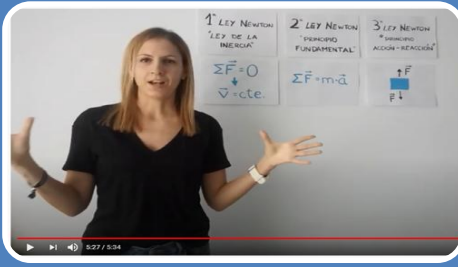
### Cuestionario inicial y experimentos

Los alumnos deben realizar un cuestionario inicial en la cual, se les presenta una serie de videos con pequeños experimentos sencillos basados en las Leyes de Newton. Dichos videos quedan pausados antes de que finalice la acción y se les pregunta qué creen que sucederá dándoles varias opciones a elegir. Una vez contestada la pregunta, el video se reanuda para que puedan ver la solución. El objetivo del cuestionario es saber los conocimientos previos del alumnado antes de comenzar con la materia. Una vez el alumno haya visualizado todos los experimentos, se le pide que repliquen en casa alguno de ellos y lo graben en video como tarea.



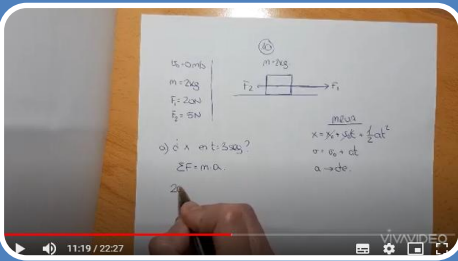
### Video Leyes de Newton

Visualización de un video de 8 minutos de duración en el que se explica de manera esquematizada y resumida las tres Leyes de Newton. El objetivo es que el alumno comience a asimilar conceptos y empiece a relacionar dichas leyes con los movimientos que le rodean en su vida diaria y con los videos del cuestionario inicial, buscando así el razonamiento lógico a las soluciones que se le proporcionaron.



### Problemas propuestos

Se le propone al alumno 5 problemas de dinámica en el que se aplican las leyes de Newton y se trabajan los conceptos más básicos como fuerzas de rozamiento, peso, o fuerza normal. Se han seleccionado ejercicios que abordan únicamente los contenidos mínimos exigibles, siendo estos de fácil resolución mediante lo explicado en el video de las Leyes de Newton.



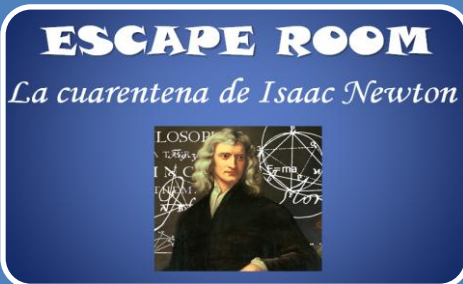
Además, se le proporciona al alumno un video en el que se explica la resolución de varios problemas de la misma ficha.

### Escape Room Leyes de Newton

Mediante una clase online en la plataforma Google Meets, se les propone a los alumnos participar en un Escape Room que deben resolver de manera colaborativa entre todos.

Dicho Escape Room lo diseñamos con "acertijos" físicos basados todos ellos en las Leyes de Newton, adaptados al nivel de la clase. La solución de dicho acertijo era la combinación para abrir el candado y pasar a la siguiente pantalla.

Dándole el enfoque de Escape Room se busca que sea una actividad divertida y fomente la participación de todos los alumnos



### Cuestionario final

Para finalizar la unidad, se le propone al alumno que realice un cuestionario final el cual es idéntico al inicial pero con preguntas adicionales en las cuales, no solo debe predecir lo que va a suceder en el video sino que además, debe relacionar con qué Ley de Newton corresponde.

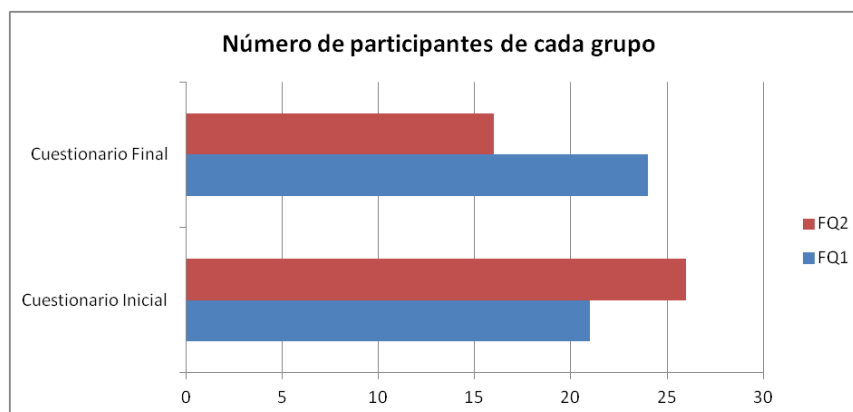
El objetivo de dicho cuestionario es comprobar cuanto ha aprendido el alumno durante la unidad.



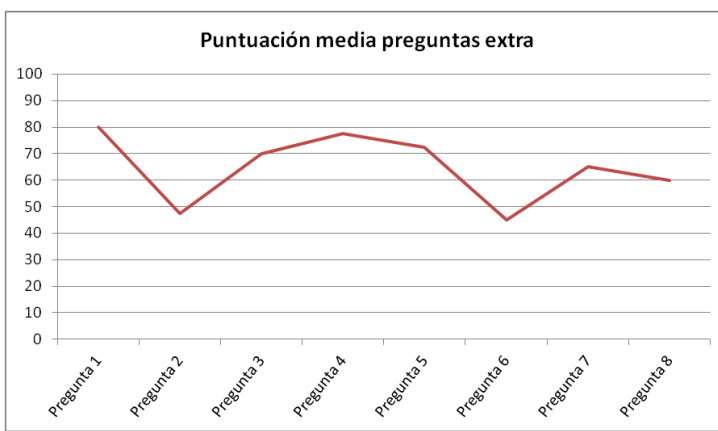
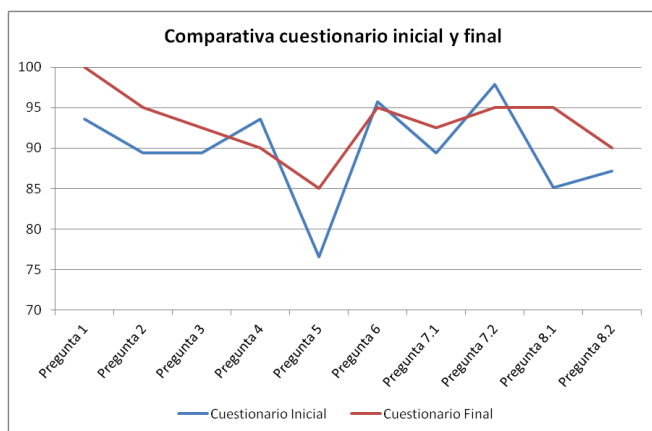
## Evaluación y análisis

Para realizar una evaluación de los conocimientos adquiridos por los alumnos se ha comparado los resultados del test inicial con el final.

La participación en dichos cuestionarios es alta, teniendo entre los dos grupos 47 respuestas en el cuestionario inicial y 40 en el cuestionario final.



Si analizamos los resultados, se observa una pequeña mejoría en la mayoría de las preguntas obteniendo en el cuestionario Inicial una puntuación media de 89.79 sobre 100 y en el cuestionario final de 93 sobre 100.



Si analizamos las preguntas extra que se añadieron al cuestionario final para que los alumnos asociaran los experimentos mostrados en los videos con la ley de Newton correspondiente, observamos que la puntuación media en la mayoría de las preguntas es aprobado excepto en 2 de ellas que quedan ligeramente por debajo del 50 sobre 100. La puntuación media total obtenida es de 65 sobre 100. Como punto de mejora, sería interesante repasar estas preguntas que han quedado por debajo del aprobado para saber si no son de un nivel adecuado al de la clase, o si es problema de que han sido menos explicadas en las actividades.

A la vista de los resultados podemos concluir que el aprendizaje de la unidad ha sido satisfactorio al obtener una mejoría en los cuestionarios. No se observa ningún alumno en concreto con unos resultados demasiado bajos como para preocuparse de que se haya perdido o no sea apto como para considerar que haya superado la unidad. El valor medio de 65 sobre 100 en las preguntas adicionales esta dentro del aprobado, sin embargo, nos hace plantearnos que a lo mejor se podrían proponer alguna actividad más para reforzar estos conceptos o modificar alguna cosa de la metodología utilizada.

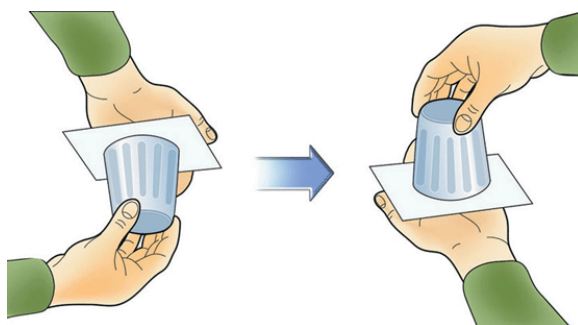
### Actividades de ampliación

---

Tras finalizar la unidad de Fuerzas, comenzó el periodo de recuperación para alumnos que tuvieran algún trimestre anterior suspendido. Así pues, pude preparar a los alumnos que no tenían que recuperar unas actividades de ampliación. La unidad abordada es la de “Presiones” incluida en el mismo Bloque 4: El movimiento y las fuerzas, tal y como se especifica en el apartado 1.4.1. Contexto didáctico de esta memoria.

Se propone al alumno seis experimentos sencillos que son fácilmente realizables en casa con materiales comunes de los cuales tienen que elegir como mínimo, tres de ellos para realizarlos ellos mismos.

La metodología en la que se basa la actividad es la de “Predice, observa, explica”. Tras leer y entender los experimentos a realizar, deben anotar en primer lugar lo que creen qué va a suceder antes de llevarlo a cabo. Acto seguido, se realiza el experimento con las instrucciones dadas en el guión y se observa qué está sucediendo para anotarlo y comprobar si efectivamente, coincide con lo que habíamos predicho. Una vez finalizado, el alumno debe tratar de explicar de manera analítica el por qué de lo que sucede.



*Ilustración 4. Ejemplo de actividad*

Ya que los alumnos tienen nociones muy básicas sobre esta unidad, se ofrece una serie de pistas en las que se explica de manera muy resumida algunos conceptos y leyes fundamentales para que ellos lo puedan asociar al experimento realizado y así darle una explicación científica.

## 5. Reflexiones

---

La reflexión final a la que siempre llego después de cada trabajo, sin ser este una excepción, es que todo lo relacionado con la docencia es mejorable ya que siempre que se trabaja con personas, y sobre todo con alumnos, pueden surgir infinitas contratiempos que no se habían previsto. Siempre me quedo con la sensación de poder afinar mucho más la actividad para que esta sea adecuada para todo tipo de perfiles (alumnos con déficit de atención, alumnos problemáticos, alumnos con movilidad reducida...) pero es tan amplio el abanico de posibilidades que es imposible programar todo sin conocer la clase previamente.

Por ese motivo creo que los docentes deben ser personas muy flexibles y con la mente abierta a cualquier cambio o mejora que se les proponga por el bien del alumno. Es importante que, de esta manera, se logre plena inclusión de cada uno de los alumnos del aula sin obviar la particularidad de cada uno.

En el caso concreto de los trabajos desarrollados en el presente Trabajo Fin de Máster, creo que son un claro reflejo de que con ganas y esfuerzo se pueden realizar muchas actividades que promuevan el interés por la asignatura ya que, para el alumno, cualquier innovación que se haga por pequeña que sea, le va a suponer una novedad y atraerá su interés por el mero hecho de serla.

### Proyecto de Innovación Docente

---

Aunque el Proyecto de Innovación Docente no se ha llevado a la práctica en un aula con alumnos reales, todo apunta a que puede resultar una metodología satisfactoria que ayude tanto a alumnos desaventajados como a alumnos con mayor facilidad de aprendizaje.

Hay numerosos profesores en distintos centros que están poniendo en práctica la tutoría entre iguales obteniendo resultados muy positivos. Así lo confirma Lidón Moliner (Moliner, 2011) el cual propuso la mejora de la comprensión lectora a través de la creación de parejas y la asignación de los roles de tutores y tutorados en el alumnado. Los resultados muestran mejoras en comprensión y autoimagen lectora que pueden ser explicadas a través de los datos obtenidos de forma cualitativa.

Otro ejemplo es la investigación que desarrolló Vanessa Valdebenito (Valdebenito, 2015) mediante un estudio en 4 centros de primaria en el que muestra que la tutoría entre iguales ha permitido que los alumnos aprendan gracias a la ayuda recibida, en el caso de los tutorados, o gracias a aprender enseñando, en el de los tutores.

Sin embargo, me surgen dudas acerca de los posibles problemas que puedan surgir en el desarrollo de este tipo de actividad ya que, la franja de edad de los alumnos al que va dirigida en mi caso (entre 14 y 16 años) es un periodo de pubertad en el que las inseguridades y los

miedos son muy comunes. Por lo tanto, hay que tener especial atención a conflictos que se puedan generar al trabajar en grupos ya que en este caso, el aprendizaje depende no solo de uno mismo si no también del trabajo de los compañeros.

Los problemas de convivencia en los centros educativos han pasado a formar parte de una de las mayores preocupaciones dentro del ámbito educativo de docentes, familias, alumnado y sociedad en general. La actual sociedad, cada vez más diversa a todos niveles (cultural, religiosa, orientación sexual, opciones de vida, etc.), requiere también por un lado que la diversidad esté presente en el día a día de los centros educativos y también, el establecimiento de formas de solucionar los conflictos que reflejen e incluyan esta diversidad. (Flecha, 2007)

García y Martínez (García y Martínez, 2001) revisan algunos modelos que, desde el ámbito educativo, abordan la solución de conflictos centrándose en elementos como:

- Conseguir un clima de aula positivo que proporcione seguridad al alumnado, competencia, orden, genere expectativas de éxito, aumente la comunicación entre iguales y con el profesor, favorezca la cooperación y el desarrollo de actitudes respetuosas.
- Desarrollar el pensamiento reflexivo y las habilidades de asertividad y negociación.
- Introducir el aprendizaje cooperativo para la resolución de conflictos.
- Concebir al profesor como mediador.
- Definir el modelo educativo que se persigue, concretando en qué valores educar

Superando el paradigma tradicional ganar-perder, surgen estrategias alternativas orientadas hacia la coparticipación responsable, la posibilidad de ganar conjuntamente, de construir lo común y de resolver cooperativamente los conflictos entre las partes, promoviendo el cambio mediante la búsqueda de soluciones consensuadas (Fied, 2000).

## Memoria el Prácticum II

---

En el caso de la Memoria del Prácticum II, al tratarse de un trabajo fundamentado en actividades llevadas a cabo con alumnos, tuve la oportunidad de comprobar por mi misma el desarrollo de las actividades y la respuesta de estos.

En general la acogida por parte de los alumnos fue muy buena, obteniendo una alta participación en las actividades. Por poner un ejemplo, al proponerles que grabaran un experimento en casa demostrando alguna de las leyes de Newton, recibimos un montón de videos en la que se apreciaba el gran trabajo que habían desarrollado la mayoría y el interés y la motivación por la materia.



Quedé muy sorprendida por el desarrollo del Escape Room en el cual pude observar como usaban términos científicos para debatir entre ellos y utilizaban las leyes de Newton y formulas correspondientes que estaban siendo enseñadas en la unidad para resolver los enigmas. En esos momentos en los que ves que tu alumno aplica los conocimientos que le has enseñado, te das cuenta de que el trabajo que has hecho merece la pena.

En la última semana de prácticas, tras más de un mes de trabajo con los alumnos, les pedimos que rellenaran una encuesta anónima para evaluar nuestro trabajo en este periodo y nos sirviera de reflexión final y autocritica de esta experiencia.

Las cuestiones tipo test que se plantean podían ser contestadas con una puntuación de 1 a 5, siendo 1 “nunca” y 5 “siempre”. La encuesta fue contestada por 20 alumnos entre los dos grupos.

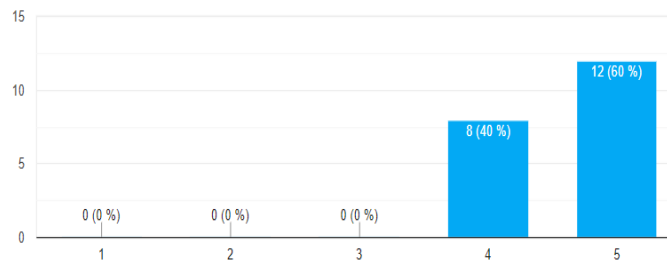
A efectos generales, estoy bastante satisfecha con los resultados obtenidos ya que el 95% de ellos han valorado con la máxima puntuación nuestra actitud positiva y comunicación agradable. Parece que por lo general, están satisfechos en cuanto a que hemos demostrado dominio de los contenidos explicados y creen que hemos atendido correctamente las dudas contribuyendo a su solución.

Donde la valoración no es tan alta es en las cuestiones relacionadas con las tareas propuestas. Parece que alguno de ellos no está del todo de acuerdo en que las actividades hayan sido variadas, innovadoras o adecuadas. Esto puede ser debido a la adaptación de las tareas para ser de manera no presencial, ya que esto se traduce en no poder transmitir al alumno la motivación adecuada para realizarlas y carecer del estímulo de hacerlas con compañeros en un ambiente distendido grupal. No obstante, aunque la valoración es algo más baja respecto al resto de cuestiones, en ninguna de ellas se observan puntuaciones más bajas de 3.

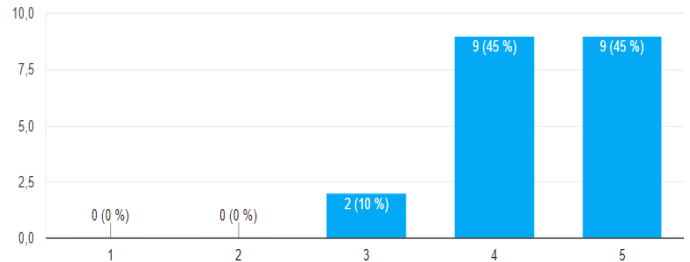
A continuación se muestra, a modo de resumen, los gráficos de respuestas de algunas de las preguntas más reseñables del cuestionario (puede consultarse el cuestionario completo en el Anexo IV).



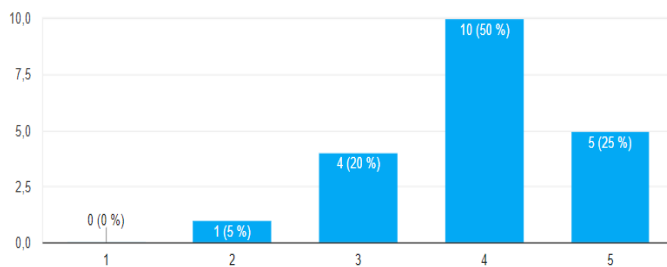
Las profesoras han demostrado dominio de los contenidos que han explicado



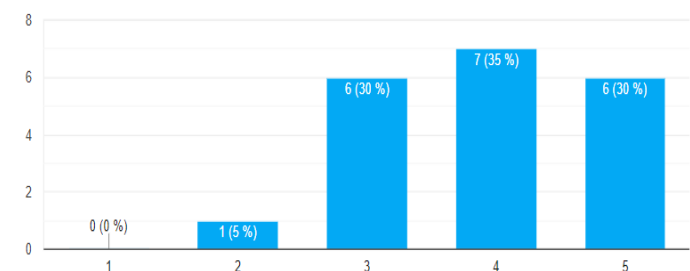
Las actividades que nos han explicado eran apropiadas al nivel que estoy preparado para aprender



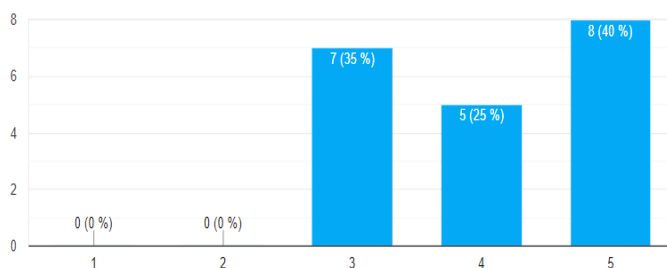
Las estrategias y herramientas que han utilizado han sido variadas e interesantes para mí



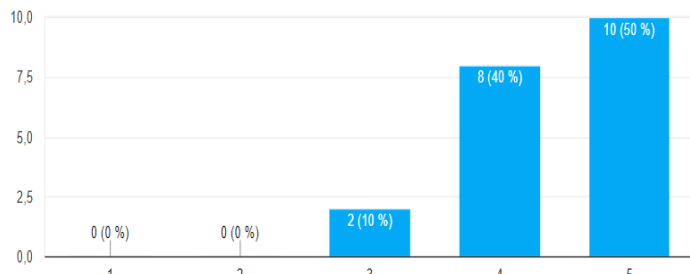
Las estrategias y herramientas que han utilizado para lograr mi aprendizaje han sido adecuadas y me han ayudado a aprender cosas nuevas.



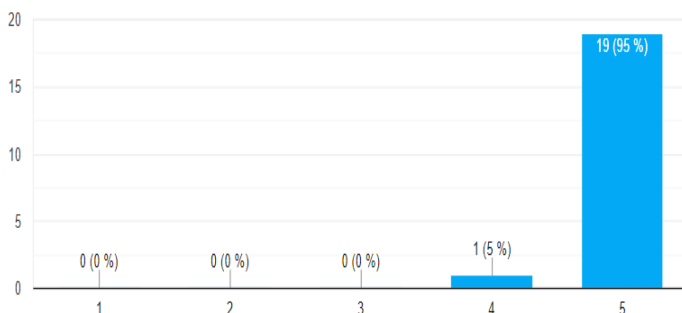
Las tareas realizadas y propuestas me han parecido innovadoras y participativas



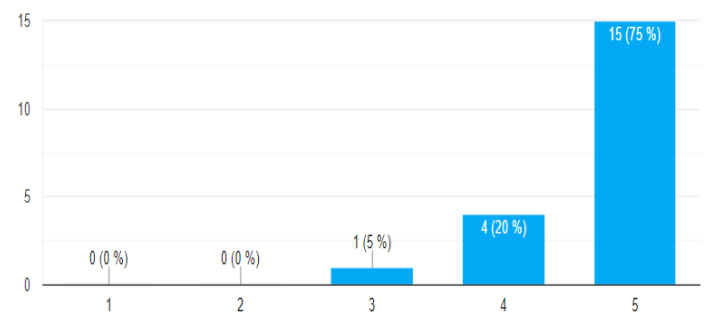
Aprovecharon el tiempo de las sesiones online y no dejaron dudas sin resolver



Las profesoras han mantenido una actitud positiva y comunicación agradable con nosotros.



Han atendido las inquietudes y problemas que nos han surgido y han contribuido a su solución.



Adicionalmente, el cuestionario contaba con una serie de preguntas abiertas:

### **Creo que las profesoras podrían mejorar en...**

Por lo general, a la mayoría no se les ocurre en qué podríamos mejorar o comentan que es difícil juzgar a través de una cámara en poco tiempo. Sin embargo, dos alumnos en concreto señalan que la manera de comunicarnos con ellos no ha sido la apropiada, dándoles la sensación que nos dirigíamos a alumnos de menos nivel que 4ºESO. Esto me hace reflexionar mucho sobre la importancia que tiene el feedback por parte de los alumnos en las clases, y analizar sus reacciones, conductas y lenguaje no verbal para detectar este tipo de problemas y poder cambiar la manera en la que nos dirigimos a ellos.

### **Lo que más me ha gustado ha sido...**

Hay prácticamente unanimidad en que la actividad del Escape Room es la que más les ha gustado, lo cual me alegra ya que es la actividad en la que más tiempo y ganas he invertido. Por lo tanto, este recurso es probablemente una herramienta que me guarde y utilice en otras ocasiones en el futuro ya que nunca la había utilizado, estas prácticas me han dado la oportunidad de probarla con alumnos.

Algún otro alumno ha señalado también los experimentos y el hecho de que hayamos utilizado herramientas virtuales.

### **Lo que mejor he entendido ha sido...**

La mayoría de ellos han contestado que lo que mejor han entendido han sido las Leyes de Newton que era el tema principal de la unidad, sin entrar en especificar ninguna ley en concreto.

Finalmente, tras analizar todas sus respuestas y reflexionar sobre toda la etapa de prácticas llego a la conclusión de que, bajo mi punto de vista, es la parte más valiosa del máster, ya que realmente es donde ves el día a día de la enseñanza en estado puro y esto es lo que te hace aprender y forjarte como docente.

A nivel personal, me da mucha pena no haber podido dar clases presenciales y no haber podido conocer a mis alumnos personalmente ya que creo que es la labor más importante de un profesor. Sin embargo, como punto positivo ante esta situación, he de decir que he aprendido mucho sobre docencia a distancia, plataformas educativas, herramientas virtuales... y esto es de gran valor puesto que hoy en día se utilizan estas herramientas cada vez más y tienen una gran acogida por parte de los alumnos.

## 6. Conclusión

---

Llegados a este punto en el que estoy a punto de finalizar el Máster, echo la vista atrás y puedo ver la gran evolución que he hecho en mi formación como docente respecto a cuando empecé. Quizá en el día a día no te des cuenta de ello, ya que nunca te ves lo suficientemente preparado para enfrentarte como profesor al mundo real, sin embargo, bajo mi opinión, el máster aporta una gran base sobre la que estructurar tu perfil profesional que se va a ir forjando a través de años de experiencia.

Creo que la docencia es una profesión en la que todo lo que leas y aprendas te ayuda a formarte, pero una vez se lleva a la práctica todo puede cambiar completamente frente a las expectativas que te habías hecho. A pesar de los años que lleves ejerciendo como profesor, es vital el estar al día, ya que la sociedad está en continua evolución, encontrándonos cada año con alumnos rodeados de un contexto que cambia constantemente.

Finalmente, es por ello que considero la innovación un objetivo principal que cualquier bien docente debe intentar tener entre sus cualidades. Este factor puede ser clave para adaptarse a las nuevas generaciones y más ahora, en la era digital, donde todo evoluciona muy rápidamente. Debemos ver las nuevas tecnologías como una herramienta positiva e implementarlas en nuestras metodologías de enseñanza para fomentar un uso responsable y positivo de ellas.

### **Cómo veo mi futuro**

Siempre que llega un ansiado final se me presenta la misma pregunta... ¿Y ahora qué?

Me siento muy ilusionada y optimista ante el futuro que me espera ya que ahora mismo solo lo veo de una manera; ejerciendo como profesora. Salgo del Máster ansiosa por ejercer mi profesión y llevar a cabo todas las ideas que se me han ido formando en mi cabeza, las metodologías que he conocido, métodos trabajados... y sobretodo de seguir aprendiendo, o mejor dicho, empezar a aprender, ya que creo que la verdadera formación de un profesor es la que te dan los propios alumnos.

Llevo idea de prepararme las oposiciones pero hasta entonces, estoy abierta a cualquier centro educativo que me permita desarrollar mi talento y cumplir mi sueño de hacer llegar la educación al mayor número de personas posible ya que soy fiel defensora de la educación “para todos”.

Mi propósito principal no solo se centra en la enseñanza de la ciencia, si no el de hacer el mundo un poquito mejor a través del arma más poderosa que existe en el mundo, la educación.

## 7. Bibliografía

---

- Álvarez, P. R., y González, M. C. (2005): “La tutoría entre iguales y la orientación universitaria. Una experiencia de formación académica y profesional”. *Educación*, 36, 107-128.
- Bonetto, Vanesa Analía; Calderon, Luciana Lorena (2014) La importancia de atender a la motivación en el aula; *PsicoPediaHoy*; 16; 01; 2-2014; 1-20
- Brígido, M., Couso, D., Gutiérrez, C. y Mellado, V. (2013). *Journal of Baltic Science Education*, 12(3). 299-311.
- Duran, D. (2016): *Aprender a enseñar. Evidencias e implicaciones educativas de aprender enseñando*. Madrid. Narcea.
- Fied, D. (2000). *Nuevos paradigmas en la resolución de conflictos*. Montevideo: Granica.
- Flecha, R. y García, C. (2007). Prevención de conflictos en las comunidades de aprendizaje. *IDEA-La Mancha*, 72-76
- García López, R. & Martínez, R. (2001). Los conflictos en las aulas de ESO. Un estudio sobre la situación en la Comunidad Valenciana. *Xàtiva: L'Ullal edicions*. CCOO.
- Martínez, M.C.; Branda, S. y Porta, L. (2013). ¿Cómo funcionan los buenos docentes? Fundamentos y valores. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, Vol. 4 (2), pp. 26 – 35.
- Moliner, L. (2010): “Enseñar para aprender”. *Universitat Jaume I de Castellón. Cuadernos de Pedagogía* N°28. 405.008
- Moliner, M. L y Flores, C. M. (2011): “Efectos sobre la mejora de las competencias lingüísticas y la autoimagen lectora a través de un programa de tutoría entre iguales. *Revista de investigación en educación*”. *Revista de investigación en educación*, ISSN 1697-5200, Vol. 9, N°. 2, 2011, págs. 209-222
- Phelps, E. y W. Damon (1989). Problem solving with equals: peer collaboration as a context for learning mathematics and spatial concepts. *Journal of Educational Psychology*, 81(4), pp. 639-646.
- Roscoe, R.; Chi, M. (2007): «Understanding Tutor Learning: Knowledge-Building and Knowledge-Telling in Peer Tutors’ Explanations and Questions». *Review of Educational Research*, vol. 77(4), pp. 534-574.
- Sanmartí, N., Márquez, C. (2012). Enseñar a plantear preguntas investigables. *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*. N°70. 27-36
- Scardamalia, M.; Bereiter, C. Dos modelos explicativos de los procesos de composición escrita. *Infancia y Aprendizaje*, 1992, 58, 43-64

- Solbes, J., Montserrat, R. y Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*. Nº21. 2007, 91-117 (ISSN 0214-4379)
- Solbes, J. (2011). ¿Por qué disminuye el alumnado de ciencias? *Alambique*. Didáctica de las ciencias experimentales. Nº67, 53-61
- Topping, K.; Duran, D.; Van Keer, H. (2016): *Using Peer Tutoring to Improve Reading Skills*. Londres. Routledge.
- Valdebenito, V. y Duran, D. (2015): “Formas de interacción implicadas en la promoción de estrategias de comprensión lectora a través de un programa de tutoría entre iguales”. *Revista Latinoamericana de Psicología*. Volume 47, Issue 2, May–August 2015, Pages 75-85
- Vázquez, B., Jiménez, R., y Mellado, V. (2010). Los obstáculos para el desarrollo profesional de una profesora de enseñanza secundaria en ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 417-432.
- Villardón Gallego, M. L. (2006). Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. *Educatio Siglo XXI*, 24, 57-76.

## 8. Anexos

### Anexo I. Currículo Bloque 2. Física y Química 3ºESO

FÍSICA Y QUÍMICA		Curso: 3º
<b>BLOQUE 2:</b> La materia		
<b>CONTENIDOS:</b> Leyes de los gases. Mezclas de especial interés: disoluciones acuosas, aleaciones y coloides. Métodos de separación de mezclas. Estructura atómica. Isótopos. Modelos atómicos. El Sistema Periódico de los elementos. Uniones entre átomos: moléculas y cristales. Masas atómicas y moleculares. Sustancias simples y compuestas de especial interés con aplicaciones industriales, tecnológicas y biomédicas.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
Crit.FQ.2.3. Establecer las relaciones entre las variables de las que depende el estado de un gas a partir de representaciones gráficas y/o tablas de resultados obtenidos en, experiencias de laboratorio o simulaciones por ordenador.	CMCT	Est.FQ.2.3.1. Justifica el comportamiento de los gases en situaciones cotidianas relacionándolo con el modelo cinético-molecular.
		Est.FQ.2.3.2. Interpreta gráficas, tablas de resultados y experiencias que relacionan la presión, el volumen y la temperatura de un gas utilizando el modelo cinético-molecular y las leyes de los gases.
Crit.FQ.2.4. Identificar sistemas materiales como sustancias puras o mezclas y valorar la importancia y las aplicaciones de mezclas de especial interés.	CMCT	Est.FQ.2.4.2. Identifica el disolvente y el soluto al analizar la composición de mezclas homogéneas de especial interés, interpretando gráficas de variación de la solubilidad de sólidos y gases con la temperatura.
		Est.FQ.2.4.3. Realiza experiencias sencillas de preparación de disoluciones, describe el procedimiento seguido y el material utilizado, determina la concentración y la expresa en gramos por litro, en % masa y en % volumen.
Crit.FQ.2.5. Proponer métodos de separación de los componentes de una mezcla.	CMCT-CAA	Est.FQ.2.5.1. Diseña métodos de separación de mezclas según las propiedades características de las sustancias que las componen, describiendo el material de laboratorio adecuado.
Crit.FQ.2.6. Reconocer que los modelos atómicos son instrumentos interpretativos de las distintas teorías y la necesidad de su utilización para la interpretación y comprensión de la estructura interna de la materia.	CMCT	Est.FQ.2.6.1. Representa el átomo, a partir del número atómico y el número másico, utilizando el modelo de Rutherford.
		Est.FQ.2.6.2. Describe las características de las partículas subatómicas básicas y su localización en el átomo.
		Est.FQ.2.6.3. Relaciona la notación ${}^A_ZX$ con el número atómico y el número másico determinando el número de cada uno de los tipos de partículas subatómicas básicas.
Crit.FQ.2.7. Analizar la utilidad científica y tecnológica de los isótopos radiactivos.	CMCT-CSC	Est.FQ.2.7.1. Explica en qué consiste un isótopo y comenta aplicaciones de los isótopos radiactivos, la problemática de los residuos originados y las soluciones para su gestión.
Crit.FQ.2.8. Interpretar la ordenación de los elementos en la Tabla Periódica y reconocer los más relevantes a partir de sus símbolos.	CMCT	Est.FQ.2.8.1. Reconoce algunos elementos químicos a partir de sus símbolos. Conoce la actual ordenación de los elementos en grupos y periodos en la Tabla Periódica.
		Est.FQ.2.8.2. Relaciona las principales propiedades de metales, no metales y gases nobles con su posición en la Tabla Periódica y con su tendencia a formar iones, tomando como referencia el gas noble más próximo.
Crit.FQ.2.9. Conocer cómo se unen los átomos para formar estructuras más complejas y explicar las propiedades de las agrupaciones resultantes.	CMCT	Est.FQ.2.9.1. Conoce y explica el proceso de formación de un ión a partir del átomo correspondiente, utilizando la notación adecuada para su representación.
		Est.FQ.2.9.2. Explica cómo algunos átomos tienden a agruparse para formar moléculas interpretando este hecho en sustancias de uso frecuente y calcula sus masas moleculares.
Crit.FQ.2.10. Diferenciar entre átomos y moléculas, y entre sustancias simples y compuestas en sustancias de uso frecuente y conocido.	CMCT-CD	Est.FQ.2.10.1. Reconoce los átomos y las moléculas que componen sustancias de uso frecuente, clasificándolas en simples o compuestas, basándose en su expresión química, e interpreta y asocia diagramas de partículas y modelos moleculares.
		Est.FQ.2.10.2. Presenta utilizando las TIC las propiedades y aplicaciones de alguna sustancia de especial interés a partir de una búsqueda guiada de información bibliográfica y/o digital.
Crit.FQ.2.11. Formular y nombrar compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC.	CMCT	Est.FQ.2.11.1. Utiliza el lenguaje químico para nombrar y formular compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC y conoce la fórmula de algunas sustancias habituales.

## Anexo II. Currículo Bloque 4. Física y Química 4ºESO

FÍSICA Y QUÍMICA		Curso: 4º
<b>BLOQUE 4:</b> El movimiento y las fuerzas		
<b>CONTENIDOS:</b> El movimiento. Movimientos rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado y circular uniforme. Naturaleza vectorial de las fuerzas. Leyes de Newton. Fuerzas de especial interés: peso, normal, rozamiento, centrípeta. Ley de la gravitación universal. Presión. Principios de la hidrostática. Física de la atmósfera.		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	COMPETENCIAS CLAVE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES
Crit.FQ.4.1. Justificar el carácter relativo del movimiento y la necesidad de un sistema de referencia y de vectores para describirlo adecuadamente, aplicando lo anterior a la representación de distintos tipos de desplazamiento.	CMCT	Est.FQ.4.1.1. Representa la trayectoria y los vectores de posición, desplazamiento y velocidad, así como la distancia recorrida en distintos tipos de movimiento, utilizando un sistema de referencia.
Crit.FQ.4.2. Distinguir los conceptos de velocidad media y velocidad instantánea justificando su necesidad según el tipo de movimiento.	CMCT	Est.FQ.4.2.1. Clasifica distintos tipos de movimientos en función de su trayectoria y su velocidad.
		Est.FQ.4.2.2. Justifica la insuficiencia del valor medio de la velocidad en un estudio cualitativo del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.), razonando el concepto de velocidad instantánea.
Crit.FQ.4.3. Expresar correctamente las relaciones matemáticas que existen entre las magnitudes que definen los movimientos rectilíneos y circulares.	CMCT	Est.FQ.4.3.1. Comprende la forma funcional de las expresiones matemáticas que relacionan las distintas variables en los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U.), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.), y circular uniforme (M.C.U.), así como las relaciones entre las magnitudes lineales y angulares.
Crit.FQ.4.4. Resolver problemas de movimientos rectilíneos y circulares, utilizando una representación esquemática con las magnitudes vectoriales implicadas, expresando el resultado en las unidades del Sistema Internacional.	CMCT	Est.FQ.4.4.1. Resuelve problemas de movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.), y circular uniforme (M.C.U.), incluyendo movimiento de graves, teniendo en cuenta valores positivos y negativos de las magnitudes, y expresando el resultado en unidades del Sistema Internacional.
		Est.FQ.4.4.2. Determina tiempos y distancias de frenado de vehículos y justifica, a partir de los resultados, la importancia de mantener la distancia de seguridad en carretera.
		Est.FQ.4.4.3. Argumenta la existencia de aceleración en todo movimiento curvilíneo.
Crit.FQ.4.5. Elaborar e interpretar gráficas que relacionen las variables del movimiento partiendo de experiencias de laboratorio o de aplicaciones virtuales interactivas y relacionar los resultados obtenidos con las ecuaciones matemáticas que vinculan estas variables.	CMCT-CD-CAA	Est.FQ.4.5.1. Determina el valor de la velocidad y la aceleración a partir de gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo en movimientos rectilíneos.
		Est.FQ.4.5.2. Diseña y describe experiencias realizables bien en el laboratorio o empleando aplicaciones virtuales interactivas, para determinar la variación de la posición y la velocidad de un cuerpo en función del tiempo y representa e interpreta los resultados obtenidos.
Crit.FQ.4.6. Reconocer el papel de las fuerzas como causa de los cambios en la velocidad de los cuerpos y representarlas vectorialmente.	CMCT	Est.FQ.4.6.1. Identifica las fuerzas implicadas en fenómenos de nuestro entorno en los que hay cambios en la velocidad de un cuerpo.
		Est.FQ.4.6.2. Representa vectorialmente y calcula el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la fuerza centrípeta en distintos casos de movimientos rectilíneos y circulares.
Crit.FQ.4.7. Utilizar el principio fundamental de la Dinámica en la resolución de problemas en los que intervienen varias fuerzas.	CMCT	Est.FQ.4.7.1. Identifica y representa las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en un plano horizontal, calculando la fuerza resultante y su aceleración.
		Est.FQ.4.7.2. Estima si un cuerpo está en equilibrio de rotación por acción de varias fuerzas e identifica su centro de gravedad.
Crit.FQ.4.8. Aplicar las leyes de Newton para la interpretación de fenómenos cotidianos.	CMCT	Est.FQ.4.8.1. Interpreta fenómenos cotidianos en términos de las leyes de Newton.
		Est.FQ.4.8.2. Deduce la primera ley de Newton como consecuencia del enunciado de la segunda ley.
		Est.FQ.4.8.3. Representa e interpreta las fuerzas debidas a la tercera ley en distintas situaciones de interacción entre objetos.

Crit.FQ.4.9. Valorar la relevancia histórica y científica que la ley de la gravitación universal supuso para la unificación de las mecánicas terrestre y celeste, e interpretar su expresión matemática.	CMCT	Est.FQ.4.9.1. Justifica el motivo por el que las fuerzas de atracción gravitatoria solo se ponen de manifiesto para objetos muy masivos, comparando los resultados obtenidos de aplicar la ley de la gravitación universal al cálculo de fuerzas entre distintos pares de objetos.
		Est.FQ.4.9.2. Obtiene la expresión de la aceleración de la gravedad a partir de la ley de la gravitación universal, relacionando las expresiones matemáticas del peso de un cuerpo y la fuerza de atracción gravitatoria.
Crit.FQ.4.10. Aproximarse a la idea de que la caída libre de los cuerpos y el movimiento orbital son dos manifestaciones de la ley de la gravitación universal.	CMCT	Est.FQ.4.10.1. Aprecia que las fuerzas gravitatorias producen en algunos casos movimientos de caída libre y en otros casos mantienen los movimientos orbitales.
Crit.FQ.4.11. Identificar las aplicaciones prácticas de los satélites artificiales y la problemática planteada por la basura espacial que generan.	CCL-CSC	Est.FQ.4.11.1. Describe las aplicaciones de los satélites artificiales en telecomunicaciones, predicción meteorológica, posicionamiento global, astronomía y cartografía, así como los riesgos derivados de la basura espacial que generan.
Crit.FQ.4.12. Reconocer que el efecto de una fuerza no solo depende de su intensidad sino también de la superficie sobre la que actúa, y comprender el concepto de presión.	CMCT	Est.FQ.4.12.1. Interpreta fenómenos y aplicaciones prácticas en las que se pone de manifiesto la relación entre la superficie de aplicación de una fuerza y el efecto resultante.
		Est.FQ.4.12.2. Calcula la presión ejercida por el peso de un objeto regular en distintas situaciones en las que varía la superficie en la que se apoya, comparando los resultados y extrayendo conclusiones.
Crit.FQ.4.13. Diseñar y presentar experiencias, dispositivos o aplicaciones tecnológicas que ilustren el comportamiento de los fluidos y que pongan de manifiesto la aplicación y comprensión de los principios de la hidrostática aplicando las expresiones matemáticas de los mismos.	CMCT-CD	Est.FQ.4.13.1. Justifica y analiza razonadamente fenómenos y dispositivos en los que se pongan de manifiesto los principios de la hidrostática: abastecimiento de agua potable, diseño de presas, el sifón, prensa hidráulica, frenos hidráulicos, aplicando la expresión matemática de estos principios a la resolución de problemas en contextos prácticos.
		Est.FQ.4.13.2. Determina la mayor o menor flotabilidad de objetos utilizando la expresión matemática del principio de Arquímedes en líquidos y en gases.
		Est.FQ.4.13.3. Comprueba experimentalmente o utilizando aplicaciones virtuales interactivas la relación entre presión hidrostática y profundidad en fenómenos como la paradoja hidrostática, el tonel de Arquímedes y el principio de los vasos comunicantes.
		Est.FQ.4.13.4. Interpreta el papel de la presión atmosférica en experiencias como el experimento de Torricelli, los hemisferios de Magdeburgo, recipientes invertidos donde no se derrama el contenido, etc. infiriendo su elevado valor.
		Est.FQ.4.13.5. Describe la utilización de barómetros y manómetros y relaciona algunas de las unidades de medida comúnmente empleadas en ellos.
Crit.FQ.4.14. Aplicar los conocimientos sobre la presión atmosférica a la descripción de fenómenos meteorológicos y a la interpretación de mapas del tiempo, reconociendo términos y símbolos específicos de la meteorología.	CMCT	Est.FQ.4.14.1. Relaciona los fenómenos atmosféricos del viento y la formación de frentes con la diferencia de presiones atmosféricas entre distintas zonas.
		Est.FQ.4.14.2. Interpreta los mapas de isobaras que se muestran en el pronóstico del tiempo indicando el significado de la simbología y los datos que aparecen en los mismos.



## Anexo III. Proyecto de Innovación Docente

---

### **Aprender enseñando: Formulación inorgánica**

*Mónica Torres García. Especialidad Física y Química*

#### **Introducción**

Tras muchos años siendo estudiante e investigadora, recibiendo conocimiento de innumerables docentes sobre distintas materias con diferentes metodologías, es al comenzar mi experiencia como profesora cuando soy consciente de cuánto aprendo cada vez que preparo una clase, la imparto y soluciono las dudas de los alumnos. El repasar e interiorizar los conceptos, el pensar cómo explicarlo para que el alumno lo entienda, el analizar de qué manera lo he aprendido para transmitirlo de igual forma, de tener que cambiar el método porque en unos alumnos funciona pero en otros no... Todo ello me hace asimilar conceptos que en su día aprendí de memoria o de manera automática “esto se hace así porque sí y ya está” a entenderlos realmente y comprender por qué se hace así y no de otra manera. Esto me lleva a plantearme... ¿por qué no hacer que los alumnos sean los que enseñen lo que queremos que aprendan?

Este Proyecto Didáctico de Innovación Docente presenta una propuesta de enseñanza en la que los propios alumnos son los que enseñan a sus compañeros. Se enfoca en la asignatura de Física y Química de 3ºESO, concretamente en uno de los temas que más disgusta y cuesta afrontar al alumnado generalmente: la formulación inorgánica.

#### **Objetivos**

Los objetivos de la investigación son los siguientes:

- Poner de manifiesto los beneficios para el alumno de aprender enseñando.
- Crear una metodología en la que se lleve a cabo la enseñanza entre iguales.
- Introducir dicha metodología en un bloque del Currículo Oficial Aragonés de la Educación Secundaria Obligatoria de Física y Química ECD/489/2016.
- Determinar una secuenciación de actividades y temporalización determinada que sea factible de introducir en el curso escolar.
- Crear un método de evaluación del aprendizaje del alumno.
- Crear un método de evaluación del sistema de enseñanza.

Los objetivos de la propuesta didáctica son los siguientes:

- Que el alumno asimile e interiorice conocimientos nuevos de manera óptima.
- Hacer del estudio de la formulación inorgánica una actividad más amena y divertida.
- Crear en el alumno un sentimiento de responsabilidad sobre su propio trabajo.
- Promover el trabajo cooperativo, la ayuda a los demás y la convivencia en el aula.

#### **Fundamentación teórica**

Ya por los años 80, William Glasser propone su teoría en la que dice lo siguiente: “Aprendemos el 10% de lo que leemos, el 20% de lo que oímos, el 30% de lo que vemos, el 50% de lo que vemos y oímos, el 70% de lo que discutimos, el 80% de lo que hacemos y el 90% de lo que enseñamos.”

Esta teoría revolucionó en cierta manera la forma de pensar de los investigadores didácticos, se creó la famosa pirámide de William Glasser e inspiró a numerosos investigadores a estudiar más sobre el tema. Dicha pirámide está inspirada en el “cono de la experiencia” de Edgar Dale (Edgar Dale, 1932), que sostiene que la retención del material estudiado está en función del nivel de implicación o la actividad que desplegamos mientras aprendemos.



El Doctor en su libro “Aprender a enseñar” (Durán, 2016) nos da una muestra de lo que es aprender en profundidad y de la confirmación que aprender y enseñar tienen la opción de fusionarse. Nos lleva a reflexionar en que la tarea de enseñar puede tener un esquema bidireccional, en donde a través de un diálogo rico en intervenciones, preguntas, cuestionamientos, reflexiones y puntos de vista, ambas partes tengan mayores posibilidades de obtener más y mejores oportunidades de aprendizaje.

Pero este esquema bidireccional no se produce con el mero hecho de transmitir a otros lo que sabemos, si no que se produce cuando tenemos un diálogo con los otros y con nosotros mismos, imaginándonos unas mentes que queremos transformar. Dicho enriquecimiento por parte de ambas partes se produce cuando no nos limitamos a decir lo que sabemos si no que lo transformamos para comunicárselo a otros (Bereiter y Scardamalia, 1992). Cuando la enseñanza deja de ser un monólogo, para convertirse en un diálogo, requiere un diálogo previo con uno mismo.

Los primeros trabajos empíricos en los que se refleja el aprendizaje en el propio “docente”, se basan en la práctica de tutorías entre iguales. Estos estudios demostraron que el alumno-tutor que enseñaba a sus compañeros y compañeras, progresaba más que sus compañeros tutorizados. Dichos resultados se mantienen en trabajos actuales (Topping, 2016) despertando el interés por aplicar dicha metodología en contextos educativos reales a todos los niveles, desde el nivel de primaria como el experimento realizado por Moliner (Moliner, 2010) hasta niveles universitarios (Álvarez, 2005).

Sin embargo, aunque con todos estos trabajos se pone de manifiesto el éxito de dicha metodología, Roscoe revela que no siempre los alumnos tutores aprovechan la oportunidad de implicarse en el proceso de construcción reflexiva de conocimiento, si no que, más que construirlo, muchos se limitan a decir ese conocimiento, es decir, se limitan a transmitir información (Roscoe, 2007). Cuando esto ocurre, el enseñante –sea un alumno tutor o un maestro– pierde las oportunidades de aprendizaje que le ofrece el proceso de enseñar.

En consecuencia, no todas las formas de enseñar tienen las mismas implicaciones de aprendizaje para quien enseña, si no que este fenómeno se puede dar de diversas maneras tal y como muestra Durán en su libro “Aprender a enseñar” (Durán, 2016):

- Aprender para enseñar. Aprender creyendo que luego de enseñará, sin llegar a hacerlo. Los procesos cognitivos son de mayor calidad que los de quien aprende para sí mismo. También está asociado a mayor motivación.
- Aprender y exponer. La audiencia tiene un efecto positivo por poco que participe. Pone a prueba la revisión, reformulación y presentación de la información.
- Aprender y explicar. Construir reflexivamente el conocimiento, evitando la simple transmisión. Permite reorganizar el conocimiento del tema e identificar sus puntos de mejora para crear así explicaciones de calidad.
- Aprender y explicar cuestionando. Se sustenta en responder y formular preguntas profundas. Reorganiza los modelos mentales al integrar el conocimiento nuevo al previo. Se relaciona con la creación de inferencias y procesos metacognitivos.

Es reseñable también, el valor extra que adquiere el acto de enseñar ya que se disparan mecanismos no solamente cognitivos, sino también de habilidades sociales (Martínez, 2013). Enseñar cuando se entiende como ayudar a otros a aprender, requiere o promueve un cambio personal antes, durante y tras la enseñanza.

#### *Posibles dificultades de aprendizaje*

Entre las diferentes áreas de ciencias existen contenidos que resultan pesados y complejos de estudiar para la mayoría del alumnado (Muñoz, 2010). Esto es lo que ocurre con la formulación química. Según Griffiths, la causa principal es que los alumnos tienen a permanecer en niveles sensoriales y, por ello, son incapaces de interpretar representaciones simbólicas como la formulación (Griffiths, 1992)

En algunos libros de texto, se presenta la formulación como un tipo de lenguaje, sin insistir en la interpretación y significado que encierra la fórmula de una sustancia. Los ejercicios que los alumnos resuelven de manera mecánica, no contribuyen a enderezar esta situación (Taskin, 2012). Puede comprenderse, pues, el comentario habitual de los alumnos sobre esta cuestión “Me sé de memoria la fórmula química, pero no entiendo su significado” (De Jong, 1996). Según la investigación didáctica, una buena parte de los alumnos sigue aún viendo las fórmulas como abreviaturas de nombres (Ben-Zvi, 1988).

Para comenzar adecuadamente el aprendizaje de la formulación química, el alumno debe entender que la fórmula química de una sustancia o compuesto es una forma de expresar qué elementos forman parte de un compuesto y qué proporción guardan al combinarse.

Además de estas dificultades propias del aprendizaje de la formulación, nos encontraremos con ciertas dificultades asociadas al desarrollo de la actividad propuesta en el presente PID como la falta de motivación del alumnado.

Hoy en día se observa una valoración negativa y un alto desinterés por parte de los alumnos de secundaria hacia las asignaturas científicas como son las Matemáticas, la Física o la Química. Alumnos de 4º de la ESO manifiestan que la materia de Física y Química es de menor interés que Educación Física, Tecnología, Educación Plástica, Inglés, Matemáticas o Ciencias Sociales (Solbes, 2011). En el mismo artículo el autor concluye que «la Física, la Química, la Biología y la Geología son aburridas para el alumnado, difíciles y excesivamente teóricas». No cabe duda que la escasa motivación del alumnado es un obstáculo del que, a veces, también se piensa que solo depende del estudiante (Vázquez, Jiménez y Mellado, 2010). Es importante, por lo tanto, darle a estas asignaturas una visión más práctica y combinar el tradicional estilo de clase magistral profesor-alumno con otro tipo de metodologías en las que el alumno sea el sujeto activo y crear así en él una sensación de responsabilidad sobre su propio aprendizaje.

Otro factor a tener en cuenta que puede afectar directamente al aprendizaje y al desarrollo de la presente propuesta didáctica son los posibles conflictos entre alumnos que puedan darse al trabajar en grupos.

Los problemas de convivencia en los centros educativos han pasado a formar parte de una de las mayores preocupaciones dentro del ámbito educativo de docentes, familias, alumnado y sociedad en general. La actual sociedad, cada vez más diversa a todos niveles (cultural, religiosa, orientación sexual, opciones de vida, etc.), requiere también por un lado que la diversidad esté presente en el día a día de los centros educativos y también, el establecimiento de formas de solucionar los conflictos que reflejen e incluyan esta diversidad. (Flecha, 2007)

García y Martínez (García y Martínez, 2001) revisan algunos modelos que, desde el ámbito educativo, abordan la solución de conflictos centrándose en elementos como:

- Conseguir un clima de aula positivo que proporcione seguridad al alumnado, competencia, orden, genere expectativas de éxito, aumente la comunicación entre iguales y con el profesor, favorezca la cooperación y el desarrollo de actitudes respetuosas.
- Desarrollar el pensamiento reflexivo y las habilidades de asertividad y negociación.
- Introducir el aprendizaje cooperativo para la resolución de conflictos.
- Concebir al profesor como mediador.
- Definir el modelo educativo que se persigue, concretando en qué valores educar

Superando el paradigma tradicional ganar-perder, surgen estrategias alternativas orientadas hacia la coparticipación responsable, la posibilidad de ganar conjuntamente, de construir lo común y de resolver cooperativamente los conflictos entre las partes, promoviendo el cambio mediante la búsqueda de soluciones consensuadas (Fied, 2000).

## **Metodología**

### *Contexto grupal*

Pese a que la presente investigación es meramente teórica y no se va a llevar a la práctica, se ha contextualizado en un determinado grupo para poder diseñar las actividades con cierta coherencia y realismo.

El centro en el que esta contextualizado es el Colegio Concertado Santo Domingo de Silos de Zaragoza. La clase es de 3ºESO compuesta por 25 alumnos. Se trata de un grupo muy heterogéneo académicamente hablando. 3ºESO es el último curso en el que la asignatura de Física y Química es obligatoria para todos los alumnos por lo que nos encontramos con ciertos alumnos con buen comportamiento y predisposición para aprender y participar en la asignatura frente a alumnos con un nivel de motivación y un interés por la ciencia muy bajos.

Sin embargo, pese a la heterogeneidad del grupo, hay una buena convivencia general y un clima en el aula agradable. No existen conflictos importantes.

### *Contexto didáctico*

Tal y como recoge el currículo oficial aragonés, dentro de la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón, el contenido que se aborda corresponde a la asignatura Física y Química de 3ºESO, concretamente en el Bloque 2: La materia, el cual establece los siguiente criterios de evaluación:

- Crit.FQ.2.11. Nombrar y formular compuestos inorgánicos binarios según las normas IUPAC

Y dicta los siguientes estándares de aprendizaje evaluables:

- Est.FQ.2.11.1. Utiliza el lenguaje químico para nombrar y formular compuestos binarios siguiendo las normas IUPAC y conoce la fórmula de algunas sustancias habituales.

Es importante mencionar que 3ºESO es el curso en el que tratan por primera vez con cualquier tipo de formulación química por lo que los alumnos parten de cero en este tipo de contenidos.

#### *Contenido*

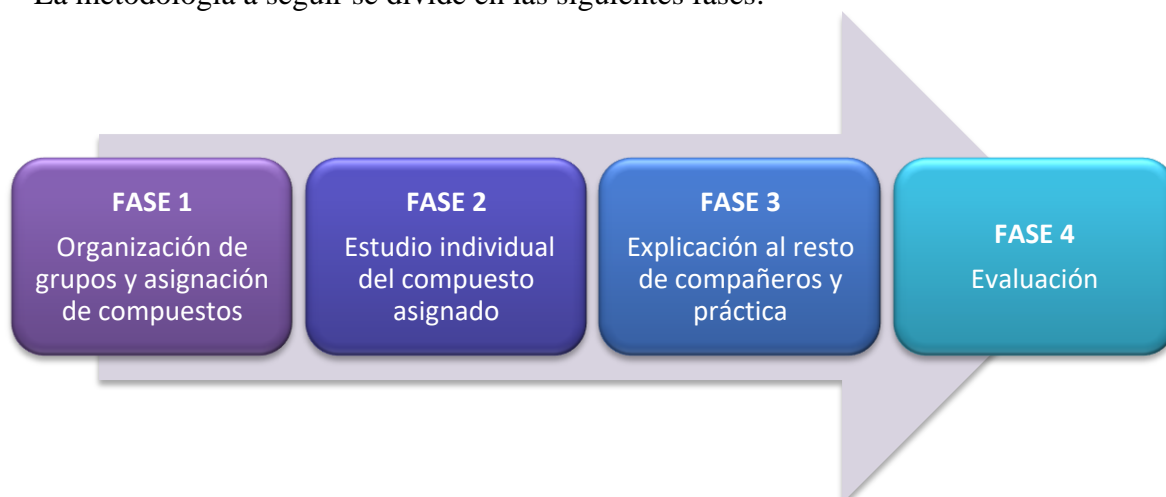
A continuación se muestra un esquema de los compuestos binarios de los que los alumnos deben aprender su formulación y nomenclatura:



A pesar de que el currículo especifica nombrar y formular según las normas IUPAC, está muy generalizado entre la mayoría de profesores y libros de texto el exigir a los alumnos formular también según la nomenclatura de Stock y la tradicional. Por lo tanto, aunque a la hora de evaluar en el presente proyecto se le da mayor importancia a la formulación según las normas IUPAC, se trabajan también ambas alternativas de formulación para que el alumno sea conocedor de estas en posteriores cursos.

#### *Metodología*

La metodología a seguir se divide en las siguientes fases:



### Fase 1

El docente organiza a los alumnos en grupos de trabajo de 5 integrantes. La selección de dichos grupos la realizará el profesor tras un análisis minucioso ya que debe tratar que todos los grupos sean lo más equilibrados posible, es decir, que todos los grupos estén compuestos tanto por alumnos con escasa motivación por la asignatura y notas en los bloques anteriores bajas, como por alumnos más aventajados y con mayor predisposición al estudio.

Cada integrante del grupo tendrá asignado un tipo de compuesto que deberá estudiar y comprender cómo se formulan para, posteriormente, enseñar al resto de sus compañeros del grupo. La asignación de compuestos será de forma aleatoria mediante sorteo. Los compuestos a repartir son los siguientes:

- Óxidos
- Peróxidos
- Hidruros
- Hidrácidos
- Sales binarias

### Fase 2

El docente pondrá a disposición la información necesaria para que los alumnos puedan estudiar la formulación del compuesto que se les ha asignado de manera fácil y autónoma. Esto puede ser en forma de apuntes, libro de texto, numerosos ejemplos, videos tutoriales o lo que el profesor crea necesario. Además, durante esta fase el alumno puede concertar con el profesor tutorías privadas para resolver cualquier duda que le haya podido surgir.

En esta fase, el alumno no solo tiene que estudiar la parte que le ha sido asignada sino que además tiene que pensar la manera en la que se lo va a explicar a sus compañeros realizando un pequeño guión de la “clase” que les va a impartir. Además deberá preparar ejercicios para practicar con sus compañeros teniendo él las soluciones previamente.

Para un correcto seguimiento de la actividad el alumno debe entregar el guión y los ejercicios que ha preparado para que el profesor los valide antes de pasar a la siguiente fase. Esto asegura un correcto cumplimiento de las tareas por parte de todos los alumnos y además, el docente previene posibles conceptos erróneos o ejercicios que no se ciñen al nivel deseado.

### Fase 3

Cada integrante del grupo dispondrá de 50 minutos para dar su clase magistral a sus compañeros y realizar ejercicios con ellos. Todos los grupos realizarán estas sesiones de manera simultánea por lo que es conveniente adaptar el mobiliario de la clase a este tipo de dinámica, organizando las mesas en grupos.

El profesor deberá estar supervisando la actividad para asegurar el orden en clase y el correcto funcionamiento de esta. Es importante, además, que pueda estar de apoyo para todas aquellas dudas que surjan y el “alumno-profesor” no sepa resolver.

### Fase 4

Para finalizar, el profesor realizará a todos los alumnos un examen individual de formulación inorgánica de todos los compuestos estudiados.

### *Temporalización*

La actividad seguirá la siguiente temporalización:

Sesión 1	50 min	Fase 1	Explicación de actividad, organización de grupos, asignación de compuestos, resolución de dudas, establecimiento de normas.
En casa	1 semana	Fase 2	Estudio individual y posibles tutorías
Sesión 2	50 min	Fase 3	Explicación y práctica Óxidos (25 min) Explicación y práctica Peróxidos (25 min)
Sesión 3	50 min	Fase 3	Explicación y práctica Hidruros (25 min) Explicación y práctica Hidrácidos (25 min)
Sesión 4	50 min	Fase 3	Explicación y práctica Sales binarias (25min) Tiempo sobrante para grupos con retraso
Sesión 5	20 min	Fase 4	Evaluación

### **Evaluación**

#### *Evaluación del alumno*

La evaluación del alumno se llevará a cabo de manera continua durante todo el desarrollo de la actividad. El profesor informará a los alumnos de los criterios de evaluación y el peso de cada uno de manera transparente antes de comenzar la actividad. Se procederá a evaluar teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

<b>20%</b>	Guión y ejercicios propuestos	Adecuación y calidad del guión y los ejercicios. Se valora cantidad de ejemplos
<b>10%</b>	Actitud	Participación e interés por la actividad y compromiso con los integrantes del grupo
<b>20%</b>	Examen escrito individual	Nota media del grupo
<b>50%</b>		Nota propia

El motivo por el cual se valora con un 20% la nota media del grupo en el examen escrito individual, es el de crear un sentimiento de unidad del grupo y de cooperación. Se cambia la dinámica que se suele tener en este tipo de exámenes de mirar únicamente por uno mismo, a mirar por todos los integrantes de tu grupo para dedicar también tiempo y esfuerzo en ayudar y apoyar a tus compañeros para que superen con éxito el examen y así conseguir tu objetivo.

Es importante destacar que se valora con un 30% (20% guión y ejercicios propuestos + 10% actitud) el propio desarrollo de la actividad para fomentar así la participación y el interés por la actividad. El alumno al crear el guión y los ejercicios ha tenido que asumir cierta responsabilidad y un esfuerzo de aprendizaje independiente autónomo buscando e investigando distintas fuentes de información, ejemplos o ejercicios para trasladar el conocimiento a sus compañeros. Por ese motivo esta parte es altamente valorable.

El propósito de la evaluación es analizar hasta qué punto se han cumplidos los objetivos propuestos. Para ello, cada parte de dicha evaluación está dirigida a evaluar diferentes aspectos:

- Nota propia del examen escrito individual. Se evalúa que el alumno haya aprendido conocimientos nuevos.
- Nota media del grupo del examen escrito individual. Cuanta menor dispersión exista en dicha nota media, significará que los miembros del grupo han trabajado de forma cooperativa. Además, nos fijaremos en la nota de los alumnos que durante el curso han estado obteniendo calificaciones bajas. Si dicha nota es más alta de lo que solía sacar, significa que se ha desarrollado de forma optima la ayuda a los demás y la convivencia en el aula.
- Guión y ejercicios propuestos. Con esta tarea se analiza si los alumnos están responsabilizándose sobre su propio trabajo e involucrándose con el desarrollo de la actividad.
- Actitud. El profesor con una observación directa observará si con la actividad se está haciendo del estudio de la formulación inorgánica una actividad más amena y divertida.

### *Evaluación del proceso de enseñanza*

Es importante no solo valorar al alumno si no además, valorar el proceso de enseñanza, la metodología llevada a cabo y al propio docente. Así pues, esta evaluación se llevará a cabo mediante dos herramientas:

- One minut paper. Al finalizar todas las fases se repartirá a los alumnos un pequeño cuestionario anónimo con el objetivo de conocer su opinión acerca de la actividad, la metodología, si querrían repetirla en el futuro, si cambiarían algo, si creen que han aprendido... Dicho cuestionario servirá para evaluar si se ha cumplido uno de los objetivos de la metodología "Hacer del estudio de la formulación inorgánica una actividad más amena y divertida"

### **CUESTIONARIO DE OPINIÓN** **Aprender enseñando: Formulación inorgánica**

1. Puntúa del 0 al 10 cuánto te ha gustado esta actividad: \_\_\_\_\_
2. ¿Te gustaría repetirla con otros temas a lo largo del curso? SI / NO
3. ¿Crees que has aprendido más o menos que si lo hubiéramos dado en una clase normal?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. ¿Cambiarías algo de la actividad?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



- Observación directa. Durante todas las sesiones así como en las posibles tutorías concertadas por lo alumnos, el docente realizará un seguimiento de la actividad mediante observación directa para identificar posibles problemas que estén sucediendo, aspectos de la metodología que se podrían modificar en el futuro o adaptaciones que pudieran hacer falta conforme la actividad avanza. El docente se apoyará en la siguiente rúbrica:

	Excelente (5 puntos)	Bien (4 puntos)	Regular (2 puntos)	Mal (0 puntos)
<b>Alumno como docente:</b>				
Es responsable con la parte del trabajo asignada	Ha realizado su parte asignada	Ha realizado casi toda su parte asignada	Ha hecho mucho menos de lo que tenía que hacer	No ha hecho nada
Se interesa por resolver sus dudas y tener claros los conceptos	Se ha interesado por tener al 100% claros los conceptos	Ha tratado de entenderlo pero no se ha interesado de entenderlo bien al 100%	Se lo ha leído por encima	No se ha interesado nada por entender su parte
Se interesa por darle una buena docencia a sus compañeros	Se ha interesado en realizar un buen guión para que sus compañeros lo entiendan bien	Ha realizado un guión pero no ha puesto interés en si va a ser bueno para sus compañeros	Ha preparado un guión muy pobre	No ha preparado nada
<b>Alumno como alumno:</b>				
Escucha activamente a los demás	Escucha y pone interés de la explicación	Escucha pero en algunos momentos pierde el interés	Escucha pero no pone ningún interés	No escucha ni pone interés
Pone interés practicando los ejercicios	Participa en la práctica de ejercicios con interés y corrige sus errores	Participa en la práctica de ejercicios pero no corrige sus errores	Participa en la práctica de ejercicios pero sin interés en hacerlo bien	No participa en la práctica de ejercicios
Acepta las correcciones de los miembros del grupo	Acepta las correcciones y trata de mejorar	Acepta las correcciones pero no trata de mejorar	A veces acepta las correcciones, otras no	No acepta las correcciones
<b>Actitud general:</b>				
Anima, apoya y felicita al resto de sus compañeros	Anima totalmente a todo el mundo	Anima la mayoría de las veces, otras no	Anima a unos pero a otros no	No anima a nadie
Es respetuoso y no entorpece el trabajo del grupo	Respeto totalmente a todo el mundo	Respeto, aunque a algún miembro del grupo no	Apenas respeta a nadie	No respeta a nadie

Dicha rúbrica será completada para cada uno de los alumnos de la clase. Al final de la actividad, al docente le servirá para la parte de la actitud en la evaluación del alumno, pero el objetivo principal es que el docente realice una media de las rúbricas de todos los alumnos y así obtener una idea global de la actitud de los alumnos ante la actividad realizada.

Esta rúbrica servirá para evaluar si se ha cumplido dos de los objetivos de la metodología “Crear en el alumno un sentimiento de responsabilidad sobre su propio trabajo” y “Promover el trabajo cooperativo, la ayuda a los demás y la convivencia en el aula”

## **Conclusiones**

En el presente proyecto de innovación docente se han cumplido los objetivos asociados a la investigación propuestos al comienzo de la misma; se ha puesto de manifiesto los beneficios para el alumno de aprender enseñando mediante una fundamentación teórica sólida, se ha creado una metodología en la que se lleva a cabo la enseñanza entre iguales, se ha introducido dicha metodología en un bloque del Currículo Oficial Aragonés de la Educación Secundaria Obligatoria de Física y Química determinando una secuenciación de actividades y temporalización determinada y por último, se ha creado un método de evaluación tanto del aprendizaje del alumno como del sistema de enseñanza.

Sin embargo, para saber si es posible cumplir los objetivos asociados a la metodología, es necesario llevarlo a cabo en un contexto de aula real y valernos de las evaluaciones propuestas para analizar en qué medida estos se cumplen o no.

## **Referencias**

- Álvarez, P. R., y González, M. C. (2005): “La tutoría entre iguales y la orientación universitaria. Una experiencia de formación académica y profesional”. *Educación*, 36, 107-128.
- Annis, L.F. (1983): «The processes and effects of peer tutoring». *Human Learning*, núm. 2, pp. 39-47.
- Ben-Zvi, R., Eylon, B. y Silberstein, J. (1988). Theories, principles and laws. *Education in Chemistry*, 5, 89-92.
- De Jong O. (1996). La investigación activa como herramienta para mejorar la enseñanza de la química: nuevos enfoques. *Investigación y experiencias didácticas*, 14(3), 279-288.
- Duran, D. (2016): *Aprender a enseñar. Evidencias e implicaciones educativas de aprender enseñando*. Madrid. Narcea.
- Edgar Dale. "Methods for Analyzing the Content of Motion Pictures." *Journal of Educational Sociology* 6 (1932): 244-250.
- Fied, D. (2000). *Nuevos paradigmas en la resolución de conflictos*. Montevideo: Granica.
- Flecha, R. y García, C. (2007). Prevención de conflictos en las comunidades de aprendizaje. *IDEA-La Mancha*, 72-76
- García López, R. & Martínez, R. (2001). Los conflictos en las aulas de ESO. Un estudio sobre la situación en la Comunidad Valenciana. Xàtiva: L'Ullal edicions. CCOO.

- Griffiths, A.K. y Preston, K.R. (1992). Grade-12 students' misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(6), 611-628.
- Martínez, M.C.; Branda, S. y Porta, L. (2013). ¿Cómo funcionan los buenos docentes? Fundamentos y valores. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, Vol. 4 (2), pp. 26 – 35.
- Moliner, L. (2010): “Enseñar para aprender”. Universitat Jaume I de Castellón. Cuadernos de Pedagogía Nº28. 405.008
- Muñoz, J.M. (2010). Juegos Educativos. *FyQ formulación. Eureka*, revista sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 7(2), 559-565.
- Roscoe, R.; Chi, M. (2007): «Understanding Tutor Learning: Knowledge-Building and Knowledge-Telling in Peer Tutors' Explanations and Questions». *Review of Educational Research*, vol. 77(4), pp. 534-574.
- Scardamalia, M.; Bereiter, C. Dos modelos explicativos de los procesos de composición escrita. *Infancia y Aprendizaje*, 1992, 58, 43-64
- Solbes, J. (2011). ¿Por qué disminuye el alumnado de ciencias? *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*. Nº67, 53-61
- Taskin, V. & Bernholt, S. (2012). Students' Understanding of Chemical Formulae: A review of empirical research. *International Journal of Science Education*.
- Topping, K.; Duran, D.; Van Keer, H. (2016): *Using Peer Tutoring to Improve Reading Skills*. Londres. Routledge.
- Vázquez, B., Jiménez, R., y Mellado, V. (2010). Los obstáculos para el desarrollo profesional de una profesora de enseñanza secundaria en ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 417-432.



**Universidad**  
Zaragoza

# Memoria Prácticum II

---

Máster Universitario en Profesorado de ESO,  
Bachillerato y Formación Profesional.  
Especialidad Física y Química

**Autora:**

Mónica Torres García NIA: 611555

**Especialidad:**

Física y Química

**Prácticas realizadas en:**

Colegio Santo Domingo de Silos. Zaragoza

**Tutorizadas por:**

Fernando Rived Uche



## Contenido

<a href="#"><u>1.1</u></a>	<a href="#"><u>Introducción</u></a> .....	ii
<a href="#"><u>1.2</u></a>	<a href="#"><u>Contexto</u></a> .....	ii
<a href="#"><u>1.3</u></a>	<a href="#"><u>Estudio exploratorio de la actividad docente</u></a> .....	iii
<a href="#"><u>1.3.1</u></a>	<a href="#"><u>Análisis de la entrevista al tutor</u></a> .....	iii
<a href="#"><u>1.3.2</u></a>	<a href="#"><u>Opinión de los alumnos</u></a> .....	v
<a href="#"><u>1.4</u></a>	<a href="#"><u>Diseño y aplicación de una propuesta didáctica</u></a> .....	v
<a href="#"><u>1.4.1</u></a>	<a href="#"><u>Contexto didáctico</u></a> .....	v
<a href="#"><u>1.4.2</u></a>	<a href="#"><u>Objetivos</u></a> .....	vi
<a href="#"><u>1.4.3</u></a>	<a href="#"><u>Metodología</u></a> .....	vi
<a href="#"><u>1.4.4</u></a>	<a href="#"><u>Evaluación y análisis</u></a> .....	xii
<a href="#"><u>1.5</u></a>	<a href="#"><u>Reflexión</u></a> .....	xiii
<a href="#"><u>1.6</u></a>	<a href="#"><u>Anexos</u></a> .....	xvi
<a href="#"><u>1.6.1</u></a>	<a href="#"><u>Anexo I. Ficha de problemas</u></a> .....	xvi
<a href="#"><u>1.6.2</u></a>	<a href="#"><u>Anexo II. Ficha de experimentos de presiones</u></a> .....	xviii
<a href="#"><u>1.6.3</u></a>	<a href="#"><u>Anexo III. Cuestionario evaluación clases</u></a> .....	xxii

## Introducción

El objetivo de la presente memoria es la de resumir las actividades docentes realizadas en el periodo de prácticas del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Ciclos Formativos, desarrolladas desde el 15 de abril al 22 de mayo de 2020.

Debido al estado de alarma en el que se encuentra el país por el Covid-19, las prácticas se han desarrollado de manera online al haberse suspendido todas las clases presenciales hasta nueva orden. Esto ha provocado que las actividades desarrolladas y principalmente el cómo se han llevado a cabo se hayan visto condicionadas por la necesidad de adaptarse a la situación actual y a los medios disponibles.

El centro en el que se han impartido las prácticas es el Colegio Santo Domingo de Silos, tutorizadas por Fernando Rived Uche, jefe del departamento de Física y Química del centro.

## Contexto

El Colegio Santo Domingo de Silos se halla situado en el barrio de Las Fuentes, en la ciudad de Zaragoza. Es un centro bilingüe de carácter privado-concertado perteneciente a la Iglesia Católica, concretamente a la diócesis de Zaragoza. Ofrece las etapas de enseñanza infantil, primaria, secundaria, bachillerato y formación profesional.

Según datos del informe global de 2018 del observatorio urbano de Zaragoza “Ebrópolis”, la población inmigrante constituye un porcentaje superior (16,81%) al promedio de la ciudad (13,42%) y se ha incrementado de forma importante en poco tiempo. Por lo tanto, el colegio cuenta con una gran diversidad étnico-cultural, contando con alumnado de entre 20 y 25 nacionalidades distintas.

El nivel de renta medio por persona del distrito de Las Fuentes (9.599,05 €) es muy inferior al nivel promedio de la ciudad (11.807,17 €), siendo este uno de los distritos más pobres de la ciudad. Por lo que nos encontramos, generalmente, con familias con bajo nivel adquisitivo o incluso riesgo de exclusión.

El Colegio Obra Diocesana Santo Domingo de Silos se define como un centro de enseñanza abierto a toda la sociedad, especialmente al servicio del alumnado con familias menos favorecidas económicamente. El centro desarrolla su acción educativa en contacto con la realidad social, costumbres y tradiciones del entorno y ofrece medios educativos eficaces para conocer, asimilar y participar creativamente en la propia cultura.

Los dos grupos en los que he desarrollado mis prácticas docentes (FQ-1 y FQ-2) han sido de Física y Química de 4º ESO, pertenecientes de varios grupos ordinarios que se mezclan en los grupos de optativas, como es el caso de Física y Química.

En FQ-1 son 30 alumnos, de los cuales hay 19 alumnos con las evaluaciones anteriores suspendidas. Hay 4 repetidores y 5 alumnos de tardía incorporación, con bastantes dificultades para seguir la materia por estar adaptándose al sistema educativo español y además ahora, presentan dificultades para seguir las clases online.

En FQ-2 son 31 alumnos, de los cuales hay 15 alumnos con las evaluaciones anteriores suspendidas. En este caso hay 4 repetidores también, y 4 alumnos que presentan muchas dificultades, dos de ellos también de incorporación tardía provenientes de otros países. Un alumno es de altas capacidades, aunque no recibe adaptación de ampliación.

Las clases se imparten de manera online con 3 sesiones a la semana por lo que el profesor los días previos manda la programación de las 3 sesiones de la semana, siendo siempre una de ellas una videollamada en directo con los alumnos conectados. La asistencia a las clases online suele ser de alrededor de 25 alumnos para ambos grupos.

### **Estudio exploratorio de la actividad docente**

Durante el confinamiento producido por el estado de alarma actual en el país a causa de la crisis del Covid-19, se han producido grandes cambios en nuestra vida y ha tenido grandes repercusiones en muchos sectores como el turismo, el ocio, la sanidad, el deporte... ¿Pero de qué manera ha afectado a la educación?

Durante mis prácticas en el Colegio Santo Domingo de Silos, sólo he tenido contacto con dos grupos de 4º de la ESO, por lo que únicamente he podido conocer cómo lo están viviendo en este nivel. Por este motivo, mi curiosidad me ha hecho preguntarme ¿Cómo lo estarán viviendo los alumnos más pequeños de secundaria con un nivel de madurez inferior? Y los alumnos de 2º de Bachillerato con la EvAU a la vuelta de la esquina, ¿cómo lo están afrontando?

Por ello, he realizado un análisis comparativo de cómo se está viviendo la educación a distancia en distintos niveles de educación, desde 2ºESO hasta 2º de bachillerato mediante una entrevista a mi tutor Fernando Rived, quien imparte clase de física y química en grupos de 2ºESO, 3ºESO, 4ºESO y 2º de Bachillerato.

### **Análisis de la entrevista al tutor**

A pesar de que hoy en día contamos con innumerables avances tecnológicos para estar continuamente conectados entre nosotros mediante audio e imagen y plataformas educativas muy valiosas para impartir docencia online, la realidad es que la educación se está viendo perjudicada a todos los niveles. Esta experiencia está poniendo de manifiesto la necesidad de la presencia de la figura del profesor como guía en el aprendizaje y apoyo.

La información y contenidos de la asignatura se pueden dar de manera online de manera fácil mediante videos, documentos, ejercicios resueltos, clases online.... pero lo más importante es la función presencial del profesor para motivar y ayudar al alumno y para detectar ciertos problemas que el alumno puede tener, lo que lamentablemente de manera online es prácticamente imposible de percibir.

Según Fernando, todos los niveles se ven perjudicados por ello, pero los alumnos de 2º de Bachillerato son los que más están sufriendo esta situación. Al ser el curso más exigente por la EvAU, la figura del docente es clave para la preparación previa, aportándoles apoyo tanto académico como anímico, explicándoles el funcionamiento de la prueba, asesorándoles en la elección de sus estudios posteriores e incluso actuando como “psicólogo” ante el nerviosismo y la presión de este examen tan importante en sus trayectorias formativas.

La posibilidad de avanzar materia es remota ya que no es posible tener un seguimiento real del alumno en el proceso de aprendizaje sobretodo en cursos inferiores como 2ºESO, donde no tienen el nivel de madurez suficiente como para tener una disciplina de trabajo ni han desarrollado aún la competencia de “aprender a aprender” y ser lo suficientemente autónomos como para avanzar en el curso. Por lo tanto, lo que se está llevando a cabo son actividades de refuerzo de lo que ya han

estudiado durante el curso, y en algún caso en el que el profesor ve que es posible, actividades de ampliación con algún concepto nuevo pero de manera muy básica y superficial, sin entrar en detalle.

El tipo de tareas que se les está encomendando a los alumnos en todos los niveles de Física y Química son sobre todo actividades prácticas tales como experimentos, elaboración de proyectos, actividades interactivas, simuladores online, juegos didácticos... En 2º de Bachillerato, sin embargo, esto no es posible dada la alta exigencia de la EvAU, por lo que ellos realizan tareas mucho más teóricas de cara a la prueba.

Por lo general, la implicación de los alumnos es muy alta en 4º ESO y 2º de Bachillerato, entregando todas las tareas en la fecha acordada y asistiendo normalmente a las clases online, sin embargo, esto no sucede en cursos inferiores, donde la participación está siendo inferior y la entrega de tareas está siendo muy lenta. Esto pone en evidencia la importancia de la figura del profesor para ayudarles a mantener un ritmo de trabajo.

Otro motivo adicional por el cual los alumnos de edades inferiores pueden estar siguiendo menos las clases a distancia, es el acceso a la tecnología que estos tienen. Se observa que muchos de ellos se conectan a las clases online desde el móvil o incluso no tienen la posibilidad de conectarse. Esto cambia con los más mayores ya que se percibe que tienen ordenador propio mejor preparado para seguir de manera óptima las clases y además, se manejan mejor en las plataformas educativas y mantienen actualizado al día su correo electrónico.

En cuanto a las evaluaciones, de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el gobierno de Aragón, la calificación de los alumnos resultará de la calificación obtenida durante las dos primeras evaluaciones presenciales, y la realización de las tareas de la tercera evaluación podrá suponer una mejora en la calificación del mismo. Esto resulta un alivio para el claustro de profesores ya que sería muy difícil realizar una evaluación realista y justa para los alumnos en estas condiciones. Los exámenes ordinarios que se realizan habitualmente sería imposible hacerlos ya que no puedes controlar que los hagan sin ayuda o resolver las dudas que puedan surgir, además de que afectaría negativamente a los alumnos sin acceso a la tecnología o podría influir en el resultado al cambiarles el tipo de examen al que están acostumbrados.

La comunicación con los padres está siendo constante a través de la plataforma de comunicación del colegio (Alexia) y en ocasiones el profesor contacta telefónicamente con alguno de ellos. En este aspecto no se ha notado demasiado la diferencia ya que en un curso ordinario suele haber 2 reuniones al año y el resto de comunicaciones se llevaban a cabo de la misma manera, por Alexia. Sin embargo, se percibe una inquietud generalizada por parte de estos debido a la incertidumbre del final de curso y la situación todavía desconocida de cómo será la incorporación en septiembre.

Por último, quiero destacar el mayor problema de esta situación que son las familias sin recursos y sin acceso a la tecnología. Para los alumnos que forman parte de estas familias, de forma habitual ya suele resultar más complicado seguir el ritmo de clase debido a diversos problemas de distinta índole. Ahora, es aún más difícil si cabe, ya que toda la docencia se está impartiendo de manera online por lo que, si no disponen de un ordenador en casa o conexión a internet estable, les es imposible continuar su formación de ninguna manera.

Algunos alumnos con los que a se tenía problemas para que llevaran un ritmo adecuado y asistieran de manera habitual a clase, han visto empeorada su situación bajo este tipo de docencia, creándoles



un sentimiento de impotencia y aumentando la desigualdad, provocando fracaso o incluso abandono escolar.

### Opinión de los alumnos

Por lo que hemos podido hablar con los alumnos, muchos de ellos prefieren las clases presenciales por el hecho de compartir las clases con los compañeros, socializar y tener el apoyo del profesor. Sin embargo, agradecen el no tener exámenes escritos y que todo su aprendizaje se base en experimentos, actividades y proyectos, dándoles así cierta libertad para construir su propio conocimiento.

Además de esta entrevista, en la última semana de prácticas les pedimos a los alumnos que rellenaran una encuesta para conocer con más detalle su opinión acerca de la situación actual que están atravesando.

Dicho cuestionario revela que no les ha parecido ni más fácil, ni más difícil, entender las explicaciones del profesor comparándolo a cuando estaban en clase, aunque sí les ha parecido algo más difícil resolver sus dudas.

En cuanto a si han tenido que precisar ayuda externa, parece que han recurrido a resolver dudas con compañeros igual que si estuvieran en clase, sin embargo, durante la docencia no presencial han precisado consultar más fuentes externas (Google, Youtube...) que en condiciones normales (ver cuestionario en Anexo III).

## Diseño y aplicación de una propuesta didáctica

### Contexto didáctico

La presente propuesta didáctica se ha llevado a cabo en la asignatura Física y Química de 4ºESO, desarrollándose dentro del Bloque 4: El movimiento y las fuerzas, centrándose únicamente en los siguientes contenidos según la **Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón. (BOA 26/05/2016):**

- Leyes de Newton
- Fuerzas de especial interés: peso, normal, rozamiento, centrípeta.
- Presión
- Principios de la hidrostática

Que establece los siguientes criterios de evaluación:

- Crit.FQ.4.6. Reconocer el papel de las fuerzas como causa de los cambios en la velocidad de los cuerpos y representarlas vectorialmente.
- Crit.FQ.4.7. Utilizar el principio fundamental de la Dinámica en la resolución de problemas en los que intervienen varias fuerzas.
- Crit.FQ.4.8. Aplicar las leyes de Newton para la interpretación de fenómenos cotidianos.
- Crit.FQ.4.12. Reconocer que el efecto de una fuerza no solo depende de su intensidad sino también de la superficie sobre la que actúa, y comprender el concepto de presión.
- Crit.FQ.4.13. Diseñar y presentar experiencias, dispositivos o aplicaciones tecnológicas que ilustren el comportamiento de los fluidos y que pongan de manifiesto la aplicación y comprensión de los principios de la hidrostática aplicando las expresiones matemáticas de los mismos.

Desarrollando las siguientes competencias:

- CMCT. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología
- CD. Competencia digital

A continuación se muestra un análisis curricular de los contenidos a lo largo de toda la etapa educativa hasta el curso propuesto:

#### 6º PRIMARIA

- **Ciencias de la Naturaleza.** Bloque 4 -> Predicción de cambios en el movimiento o en la forma de los cuerpos por efecto de las fuerzas

#### 2º ESO

- **Tecnología.** Bloque 4 -> Máquinas y movimientos: Clasificación. Máquinas simples. Mecanismos básicos de transmisión simple y transformación de movimiento.
- **Física y Química.** Bloque 4 -> Las fuerzas. Efectos. Velocidad media, velocidad instantánea y aceleración. Máquinas simples. Fuerzas en la naturaleza.
- **Ámbito Científico Matemático.** Bloque 4 -> Las fuerzas. Efectos. Velocidad media. Fuerzas en la naturaleza.

#### 3º ESO

- **Tecnología.** Bloque 4 -> Máquinas y movimientos. Mecanismos de transmisión compuesta y transformación de movimiento.

### Objetivos

Los contenidos abordados se han dividido en dos partes siguiendo el modelo del libro de texto utilizado durante el curso. Un tema centrado la parte de “Fuerzas” (Crit.FQ.4.6, Crit.FQ.4.7 y Crit.FQ.4.8) y el otro centrado en la parte de “Presiones” (Crit.FQ.4.12. y Crit.FQ.4.13.).

Los objetivos principales de la Unidad “Fuerzas” son los siguientes:

- Interpretar fenómenos cotidianos en términos de las leyes de Newton.
- Deducir la primera ley de Newton como consecuencia del enunciado de la segunda ley.
- Representar e interpretar las fuerzas debidas a la tercera ley en distintas situaciones de interacción entre objetos.

Cabe destacar que dada la situación no es posible avanzar con conceptos nuevos de una manera tan profunda como se haría en sesiones presenciales, por lo que dicha propuesta se centra en que el alumno reconozca las leyes de Newton en fenómenos cotidianos, más que en la resolución de problemas.

Los objetivos principales de la Unidad “Presiones” son los siguientes:

- Interpretar fenómenos y aplicaciones prácticas en las que se pone de manifiesto la Presión.
- Analizar razonadamente fenómenos y dispositivos en los que se pongan de manifiesto los principios de la hidrostática.
- Conocer el principio de Arquímedes mediante ejemplos

Dicha unidad se considera de ampliación, por lo que no se aborda de manera profunda y las actividades propuestas son de carácter voluntario.

### Metodología

La metodología utilizada está basada en la corriente pedagógica basada en la teoría del conocimiento constructivista la cual propone un paradigma donde el proceso de enseñanza se percibe y se lleva a cabo como un proceso dinámico, participativo e interactivo del sujeto, de modo que el conocimiento sea una auténtica construcción operada por la persona que aprende.

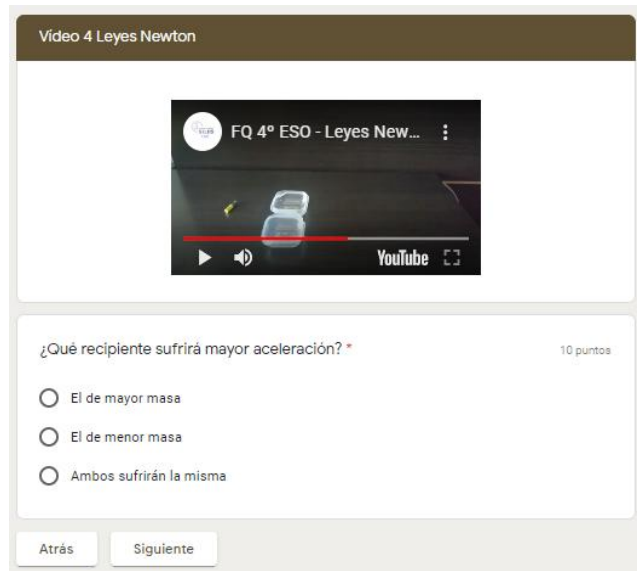
Se ha llevado a cabo mediante la siguiente secuenciación de actividades:



### Cuestionario inicial y experimentos

Los alumnos deben realizar un cuestionario inicial mediante la plataforma Google Forms en la cual, se les presenta una serie de videos con pequeños experimentos sencillos basados en las Leyes de Newton. Dichos videos quedan pausados antes de que finalice la acción y se les pregunta qué creen que sucederá dándoles varias opciones a elegir. Una vez contestada la pregunta, el video se reanuda para que puedan ver la solución.

El objetivo del cuestionario es saber los conocimientos previos del alumnado antes de comenzar con la materia. Para ello, no se utilizan conceptos nuevos ni vocabulario técnico ya que se busca que el alumno utilice el sentido común y la lógica.



El enlace para realizar el cuestionario es el siguiente: <https://forms.gle/8bfNUVxTS981qChK7>

Una vez el alumno haya visualizado todos los experimentos, se le pide que repliquen en casa alguno de ellos y lo graben en video como tarea. Tienen también la posibilidad de hacer cualquier otro experimento distinto que demuestre alguna de las Leyes de Newton.

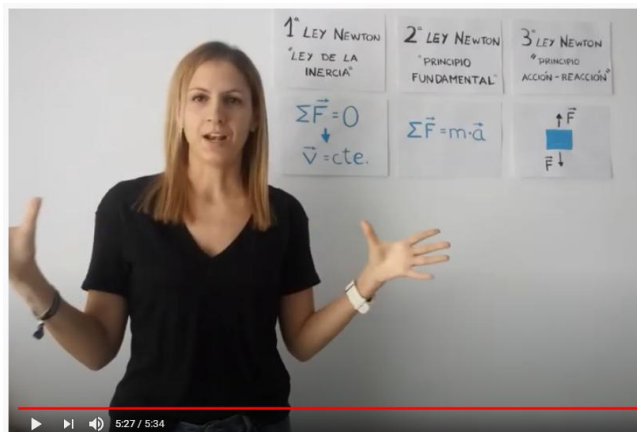
La participación en esta tarea fue de 21 alumnos en el grupo FQ-1 y de 21 alumnos en el grupo FQ-2 aportando todos ellos videos muy trabajados, detallando el material utilizado en el experimento y la explicación teórica de lo que sucede



asociándolo a las Leyes de Newton .

### Video Leyes de Newton

Visualización de un video de 8 minutos de duración en el que se explica de manera esquematizada y resumida las tres Leyes de Newton. El objetivo es que el alumno comience a asimilar conceptos y empiece a relacionar dichas leyes con los movimientos que le rodean en su vida diaria y con los videos del cuestionario inicial, buscando así el razonamiento lógico a las soluciones que se le proporcionaron.



El enlace para visualizar el video es el siguiente: <https://youtu.be/mrQLtPD6uOw>

### Problemas propuestos

Se le propone al alumno 5 problemas de dinámica en el que se aplican las leyes de Newton y se trabajan los conceptos más básicos como fuerzas de rozamiento, peso, o fuerza normal. Teniendo en cuenta que los alumnos no han recibido ninguna clase de resolución de problemas en esta unidad, se han seleccionado ejercicios que abordan únicamente los contenidos mínimos exigibles, siendo estos de fácil resolución mediante lo explicado en el video de las Leyes de Newton.

Los problemas propuestos son el 1, 3, 5, 7 y 9 del Anexo 1.

Además, se le proporciona al alumno un video en el que se explica la resolución de varios problemas de la misma ficha para que lo pueda consultar y tener de refuerzo: <https://cutt.ly/lyh1kFT>

Los ejercicios resueltos en el video son el 2, 4, 6 y 8 del Anexo 1.

Todas las dudas que surgieron durante esta actividad, se pudieron consultar a través de la plataforma Alexia o del correo del profesor. Se valoró la posibilidad de realizar una clase online en el caso de que hubiera varias dudas e hiciera falta pero no fue necesario ya que la gran mayoría los resolvieron sin problema.

### Escape Room Leyes de Newton

Mediante una clase online en la plataforma Google Meets, se les propone a los alumnos participar en un Escape Room que deben resolver de manera colaborativa entre todos.

Dicho Escape Room lo diseñamos con “acertijos” físicos basados todos ellos en las Leyes de Newton, adaptados al nivel de la clase. La solución de dicho acertijo era la combinación para abrir el candado y pasar a la siguiente pantalla.

El enlace del Escape Room es el siguiente: <https://eduescaperoom.com/enigma/ic3K7EQC58zB>



Para una óptima realización de la actividad se definieron una serie de normas que explicamos antes de comenzar.

- Los participantes son organizados en grupos de 3, por lo que, en nuestro caso se formaron 8 grupos.
- Cada acertijo debe ser resuelto por un grupo elegido al azar mediante una ruleta online de sorteo. En el momento que sale elegido el grupo, los integrantes del mismo activarán su micro para resolverlo de manera colaborativa con sus compañeros de grupo para llegar a una solución elegida bajo consenso.
- Cada grupo dispone de 2 minutos para resolver y que estén de acuerdo en la respuesta.
- Si el candado no se abre ya que la combinación es errónea o el tiempo finaliza, automáticamente el turno rebota a otro grupo.

Con estas normas lo que se busca es fomentar la participación de todos los alumnos y facilitar el debate entre ellos al establecer grupos de 3. Además, se hace especial hincapié en que todos deben estar atentos e intentando resolver los acertijos aunque no sea su grupo el que este resolviendo, ya que si fallan o acaba el tiempo, les puede tocar resolver.

Los alumnos deben utilizar sus conocimientos sobre las Leyes de Newton pero además, se les permite buscar información adicional en el libro de texto, apuntes o internet ya que no se trata de una actividad en la que el docente quiera comprobar el conocimiento de los alumnos si no que, el objetivo es trabajar la indagación, razonamiento y debate científico.

Dándole el enfoque de Escape Room, apoyando los acertijos en imágenes, fondos animados y candados, se busca que sea una actividad divertida y fuera de lo habitual en una clase.

El resultado de la actividad fue muy positiva por parte de los alumnos ya que participaron de una manera activa y se observó en varios grupos cómo llegaban a una solución utilizando el razonamiento.

El enlace para ver cómo se desarrolló el Escape Room en ambos grupos es el siguiente:

FQ-1: <https://youtu.be/Mw4pD8DAXI4>

FQ-2: <https://youtu.be/MXEI2yc1Y40>

### Cuestionario final

Para finalizar la unidad, se le propone al alumno que realice un cuestionario final el cual es idéntico al inicial pero con preguntas adicionales en las cuales, no solo debe predecir lo que va a suceder en el video sino que además, debe relacionar con qué Ley de Newton corresponde.

El objetivo de dicho cuestionario es comprobar cuanto ha aprendido el alumno durante la unidad.

El enlace para realizar el cuestionario es el siguiente:

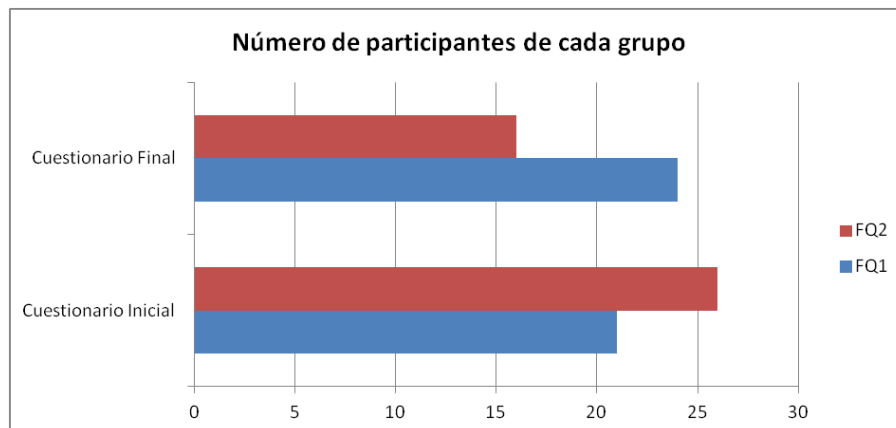
<https://forms.gle/xkf2852g2kQL4PtG7>



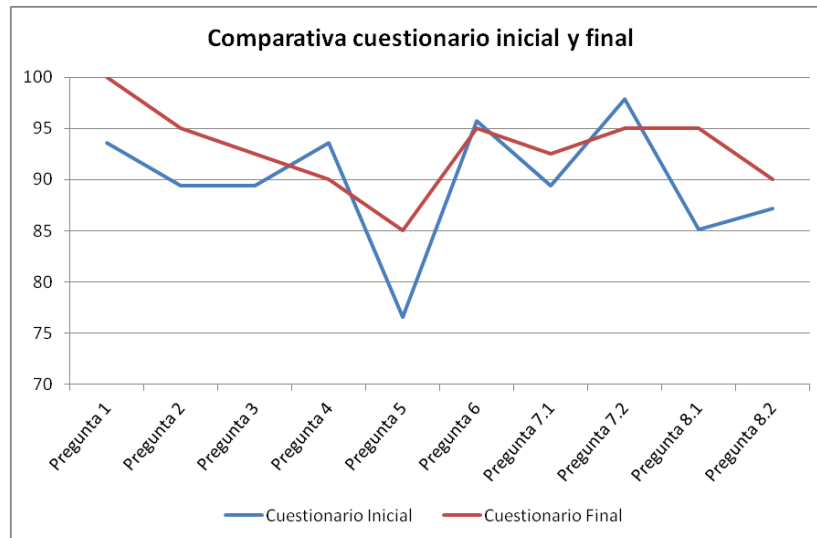
### Evaluación y análisis

Para realizar una evaluación de los conocimientos adquiridos por los alumnos se ha comparado los resultados del test inicial con el final.

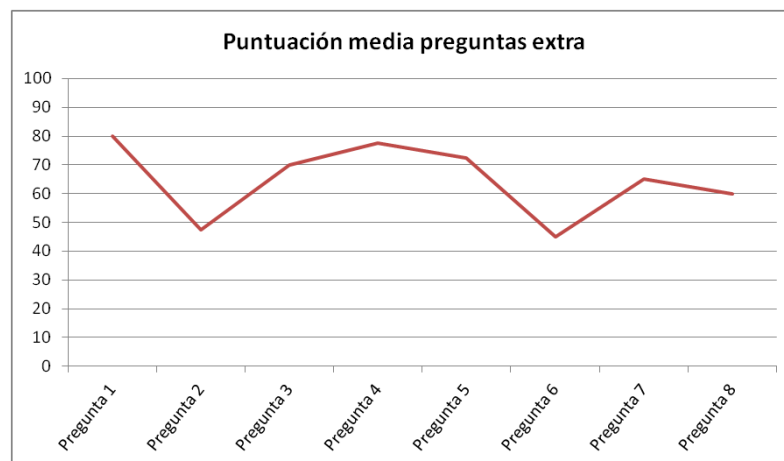
La participación en dichos cuestionarios es alta, teniendo entre los dos grupos 47 respuestas en el cuestionario inicial y 40 en el cuestionario final. La razón por la que hay menos respuestas en el final puede deberse a que tuvieron menos tiempo para resolverlo ya que se lanzo en la penúltima semana del Prácticum.



Si analizamos los resultados, se observa una pequeña mejoría en la mayoría de las preguntas obteniendo en el cuestionario Inicial una puntuación media de 89.79 sobre 100 y en el cuestionario final de 93 sobre 100.



Cabe señalar que la nota ya en el cuestionario inicial fue muy alta debido a que las preguntas no contenían ningún contenido teórico si no que se centraban en que el alumno trabajara su observación del medio físico que le rodea.



Si analizamos las preguntas extra que se añadieron al cuestionario final para que los alumnos asociaran los experimentos mostrados en los videos con la ley de Newton correspondiente, observamos que la puntuación media en la mayoría de las preguntas es aprobado excepto en 2 de ellas que quedan ligeramente por debajo del 50 sobre 100. La puntuación media total obtenida es de 65 sobre 100. Como punto de mejora, sería interesante repasar estas preguntas que han quedado por debajo del aprobado para saber si no son de un nivel adecuado al de la clase, o si es problema de que han sido menos explicadas en las actividades.

A la vista de los resultados podemos concluir que el aprendizaje de la unidad ha sido satisfactorio al obtener una mejoría en los cuestionarios. No se observa ningún alumno en concreto con unos resultados demasiado bajos como para preocuparse de que se haya perdido o no sea apto como para considerar que haya superado la unidad. El valor medio de 65 sobre 100 en las preguntas adicionales esta dentro del aprobado, sin embargo, nos hace plantearnos que a lo mejor se podrían proponer alguna actividad más para reforzar estos conceptos o modificar alguna cosa de la metodología utilizada. No obstante, dentro de la situación actual y los medio disponibles, puede considerarse un resultado satisfactorio.



### Actividades de ampliación

Tras finalizar la unidad de Fuerzas, comenzamos el periodo de recuperación para alumnos que tuvieran algún trimestre anterior suspendido. Así pues, para tener una mejor organización de la clase y las tareas, se dividió a los alumnos en dos grupos; los que tenían que recuperar y los que tenían todo aprobado.

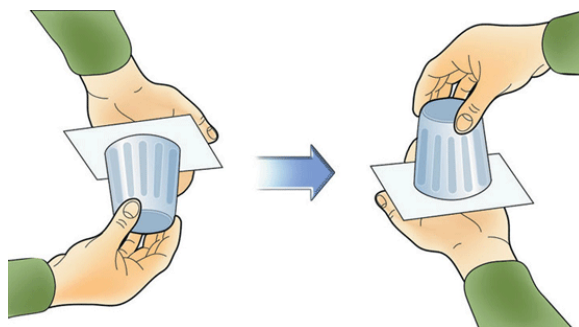
Mientras los alumnos realizaban dichas recuperaciones, pude preparar una actividad de ampliación para el grupo de alumnos aprobados. El objetivo de dicha actividad era la de no saturar a este grupo de alumnos con más teoría y problemas, si no que tuvieran unas tareas más distendidas y amenas para que aprendieran física de una manera divertida.

En el caso de los alumnos con algún trimestre suspenso, tenían posibilidad de hacer estas tareas de ampliación de manera voluntaria, siempre y cuando priorizarán los ejercicios de recuperación.

La unidad abordada es la de “Presiones” incluida en el mismo Bloque 4: *El movimiento y las fuerzas*, tal y como se especifica en el apartado 1.4.1. *Contexto didáctico* de esta memoria.

Se propone al alumno seis experimentos sencillos que son fácilmente realizables en casa con materiales comunes de los cuales tienen que elegir como mínimo, tres de ellos para realizarlos ellos mismos.

La metodología en la que se basa la actividad es la de “Predice, observa, explica”. Tras leer y entender los experimentos a realizar, deben anotar en primer lugar lo que creen qué va a suceder antes de llevarlo a cabo. Acto seguido, se realiza el experimento con las instrucciones dadas en el guión y se observa qué está sucediendo para anotarlo y comprobar si efectivamente, coincide con lo que habíamos predicho. Una vez finalizado, el alumno debe tratar de explicar de manera analítica el por qué de lo que sucede.



Ya que los alumnos tienen nociones muy básicas sobre esta unidad, se ofrece una serie de pistas en las que se explica de manera muy resumida algunos conceptos y leyes fundamentales para que ellos lo puedan asociar al experimento realizado y así darle una explicación científica.

La ficha proporcionada con los experimentos y pistas se encuentra en el Anexo II de este documento. Esta tarea se explicó de manera detallada en una sesión de clase online dando oportunidad a los alumnos para que preguntaran sus dudas. Se animó además, a que realizaran más de tres experimentos si alguno les despertaba la curiosidad y que añadieran fotos o videos al documento de su propia experiencia.

El resultado de dicha actividad no se ha podido analizar ya que el periodo de prácticas finalizó antes de que los alumnos pudieran entregarlas.



## Reflexión

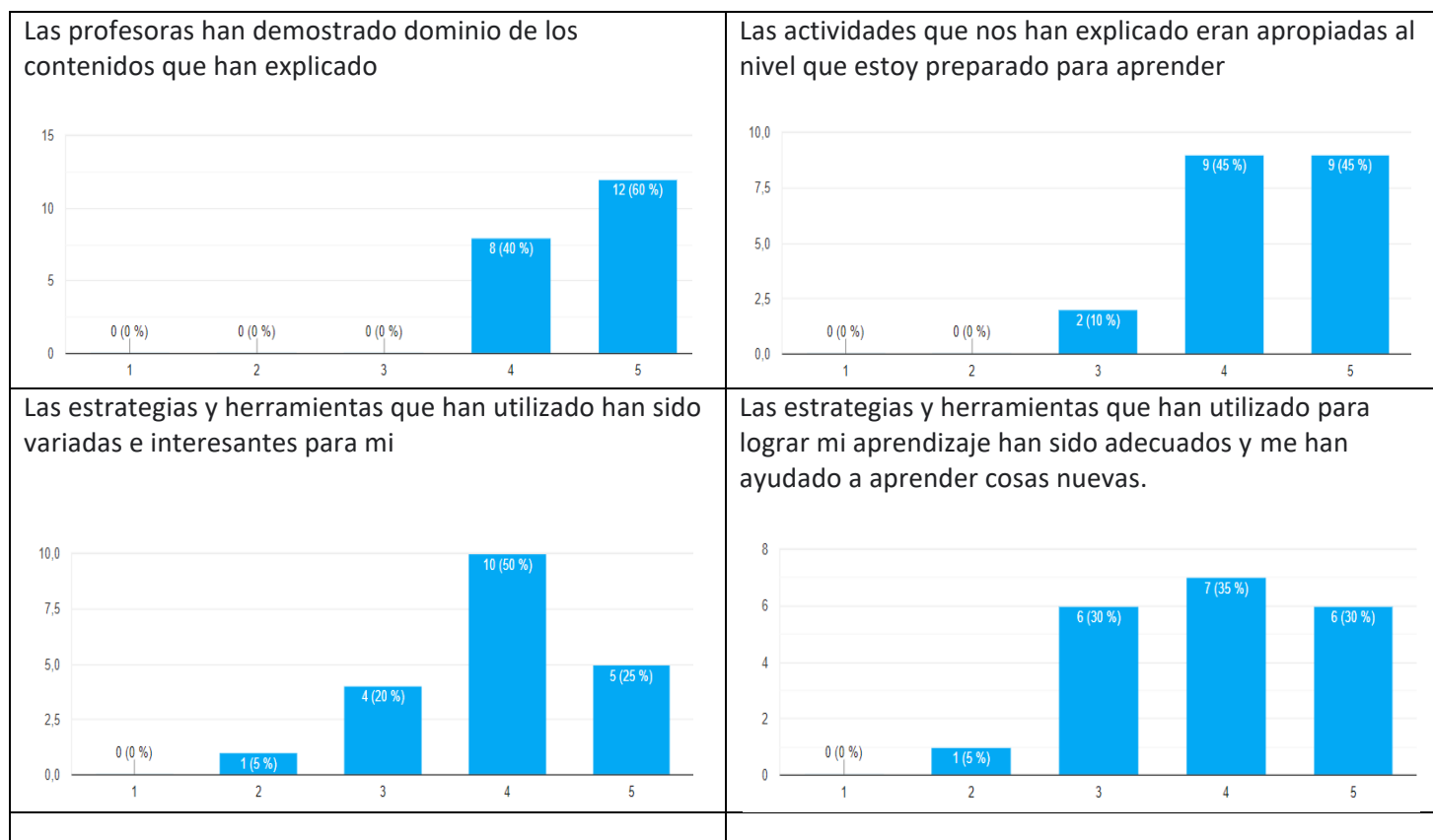
En la última semana de prácticas, tras más de un mes de trabajo con los alumnos, les pedimos que rellenaran una encuesta anónima para evaluar nuestro trabajo en este periodo y nos sirviera de reflexión final y autocrítica de esta experiencia.

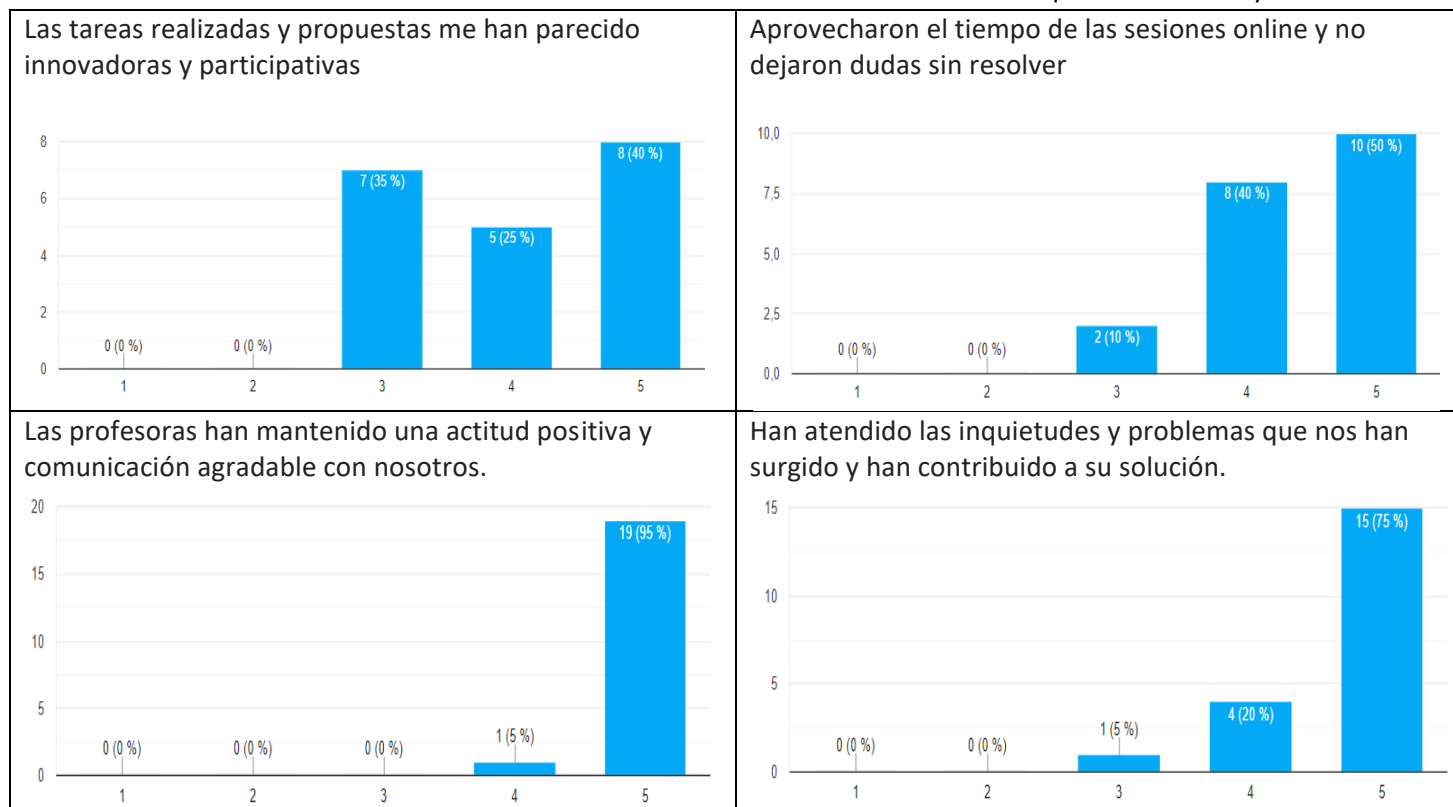
Las cuestiones tipo test que se plantean podían ser contestadas con una puntuación de 1 a 5, siendo 1 “nunca” y 5 “siempre”. La encuesta fue contestada por 20 alumnos entre los dos grupos.

A efectos generales, estoy bastante satisfecha con los resultados obtenidos ya que el 95% de ellos han valorado con la máxima puntuación nuestra actitud positiva y comunicación agradable. Parece que por lo general, están satisfechos en cuanto a que hemos demostrado dominio de los contenidos explicados y creen que hemos atendido correctamente las dudas contribuyendo a su solución.

Donde la valoración no es tan alta es en las cuestiones relacionadas con las tareas propuestas. Parece que alguno de ellos no está del todo de acuerdo en que las actividades hayan sido variadas, innovadoras o adecuadas. Esto puede ser debido a la adaptación de las tareas para ser de manera no presencial, ya que esto se traduce en no poder transmitir al alumno la motivación adecuada para realizarlas y carecer del estímulo de hacerlas con compañeros en un ambiente distendido grupal. No obstante, aunque la valoración es algo más baja respecto al resto de cuestiones, en ninguna de ellas se observan puntuaciones más bajas de 3.

A continuación se muestra, a modo de resumen, los gráficos de respuestas de algunas de las preguntas más reseñables del cuestionario (puede consultarse el cuestionario completo en el Anexo III).





Adicionalmente, el cuestionario contaba con una serie de preguntas abiertas:

#### ***Creo que las profesoras podrían mejorar en...***

Por lo general, a la mayoría no se les ocurre en qué podríamos mejorar o comentan que es difícil juzgar a través de una cámara en poco tiempo. Sin embargo, dos alumnos en concreto señalan que la manera de comunicarnos con ellos no ha sido la apropiada, dándoles la sensación que nos dirigíamos a alumnos de menos nivel que 4ºESO. Esto me hace reflexionar mucho sobre la importancia que tiene el feedback por parte de los alumnos en las clases, y analizar sus reacciones, conductas y lenguaje no verbal para detectar este tipo de problemas y poder cambiar la manera en la que nos dirigimos a ellos.

#### ***Lo que más me ha gustado ha sido...***

Hay prácticamente unanimidad en que la actividad del Escape Room es la que más les ha gustado, lo cual me alegra ya que es la actividad en la que más tiempo y ganas he invertido. Por lo tanto, este recurso es probablemente una herramienta que me guarde y utilice en otras ocasiones en el futuro ya que nunca la había utilizado, estas prácticas me han dado la oportunidad de probarla con alumnos.

Algún otro alumno ha señalado también los experimentos y el hecho de que hayamos utilizado herramientas virtuales.

#### ***Lo que mejor he entendido ha sido...***

La mayoría de ellos han contestado que lo que mejor han entendido han sido las Leyes de Newton que era el tema principal de la unidad, sin entrar en especificar ninguna ley en concreto.

Finalmente, tras analizar todas sus respuestas y reflexionar sobre toda la etapa de prácticas llego a la conclusión de que, bajo mi punto de vista, es la parte más valiosa del máster, ya que realmente es donde ves el día a día de la enseñanza en estado puro y esto es lo que te hace aprender y forjarte como docente.

Me he dado cuenta de que la docencia es una profesión en la que todo lo que leas y aprendas te ayuda a formarte, pero una vez se lleva a la práctica todo puede cambiar completamente frente a las expectativas que se habías formado. Este aspecto es muy distinto a otras áreas. Por mi formación como ingeniera y mi experiencia laboral estaba acostumbrada a otro modo de trabajar en el que hay protocolos, normas o cálculos. En la docencia todo esto no sirve de mucho ya que tratas con personas en las que no hay ninguna ley o manual que funcione para todas ellas. Por lo tanto, creo que un buen docente debe tener la mente totalmente abierta y ser flexible ante cambios, viviendo una continua formación y abierto a innovaciones.

Me da mucha pena no haber podido dar clases presenciales y no haber podido conocer a mis alumnos personalmente ya que creo que es la labor más importante de un profesor. Sin embargo, como punto positivo ante esta situación, he de decir que he aprendido mucho sobre docencia a distancia, plataformas educativas, herramientas virtuales... y esto es de gran valor puesto que hoy en día se utilizan estas herramientas cada vez más y tienen una gran acogida por parte de los alumnos.

Además, he tenido la suerte de tener un buen tutor de prácticas. Fernando Rived nos ha ofrecido todas las posibilidades para poder aprender, ha estado pendiente de nosotras en todo momento animándonos a participar en todo lo posible y ha sido muy flexible al aceptar las ideas de actividades que se nos iban ocurriendo, ayudándonos además con una gran variedad de recursos didácticos.

## Anexos

### Anexo I. Ficha de problemas

<b>TEMA 8. PROBLEMAS: LEYES DE NEWTON</b>	<b>**</b>
---	-----------

**Problema 1.** Si un cuerpo observamos que se mueve con velocidad constante, ¿podemos asegurar que sobre él no actúan fuerzas? Explicación.

**Problema 2.** Calcula la fuerza que debes aplicar a un cuerpo de 4 kg para que en 2 segundos cambie su velocidad de 2 m/s a 6 m/s. Sol.: 8 N.

**Problema 3.** ¿Durante cuánto tiempo debe actuar una fuerza de 10N sobre un cuerpo en reposo de 400 gramos de masa para que dicho cuerpo alcance una velocidad de 20 m/s? Sol.: 0,8 s.

**Problema 4.** Un coche de 1200 kg de masa se mueve con una velocidad de 20 m/s. En cierto instante, el conductor frena, aplicando al vehículo una fuerza de 2400 N hasta que éste se detiene. Calcula:

- a) La aceleración que experimenta el coche. Sol.:  $-2 \text{ m/s}^2$ .
- b) El tiempo que tarda en detenerse. Sol.: 10 s.

**Problema 5.** Un coche de 1500 kg de masa que circula con una velocidad de 24 m/s frena, invirtiendo 8 s en detenerse. Calcula:

- a) La aceleración.
- b) La fuerza ejercida por los frenos sobre el coche. Sol.: a)  $-3 \text{ m/s}^2$ ,  
b) -4500 N.

**Problema 6.** Sobre un cuerpo inicialmente en reposo, de  $m = 2 \text{ kg}$  se aplica una fuerza de 20 N y otra de 5 N, en la misma dirección y sentido opuesto, determina:

- a) Espacio recorrido en 3 s. Sol.: 38,25 m.
- b) Velocidad a los 10 s de comenzar el movimiento. Sol.: 85 m/s.

**Problema 7.** La aceleración de la gravedad en la Luna es de  $1,6 \text{ m/s}^2$ . ¿Pesará lo mismo un cuerpo de 40 kg en la Tierra que en la Luna? Demuéstralo calculando ambos pesos. ¿Dónde pesa menos? ¿A qué se debe esto? Sol.  $P_T = 392 \text{ N}$ ,  $P_L = 64 \text{ N}$ .

**Problema 8.** Un bloque de 2 kg de masa se encuentra sobre un plano horizontal, si sobre él actúa una fuerza de 20 N que forma un ángulo de  $30^\circ$  con respecto a la horizontal y una fuerza de rozamiento de 2 N, calcula la velocidad que lleva después de recorrer 2 m. Sol.: 5,89 m/s.

**Problema 9.** En un plano horizontal liso sin rozamiento descansa un bloque de 6 kg. Calcula la aceleración del cuerpo cuando actúa sobre él una fuerza de 10 N, cuya dirección forma un ángulo con la horizontal de  $30^\circ$ . Sol: 1,44 m/s<sup>2</sup>.

## Anexo II. Ficha de experimentos de presiones

# Experimentos de ampliación: Presiones

En este documento dispones de 6 experimentos sencillos que puedes hacer en casa con pocos materiales. Debes hacer una predicción de qué crees que va a pasar y a continuación realizarlo y explicar qué sucede. A continuación tienes 6 pistas que debes asociar a qué experimento corresponde. Dicha pista te ayudará a explicar el por qué de lo que has observado. Cada pista tiene asociadas unas páginas del libro que seguro te ayudarán.

### Pistas:

1. Todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba. Este empuje depende de la densidad del fluido, la gravedad y el volumen del cuerpo sumergido (Volumen del cuerpo sumergido = Volumen del fluido desalojado)  
(Pag 213-215)

$$E = d_{\text{fluido}} \cdot g \cdot V_{\text{fluido desalojado}}$$

2. La presión atmosférica es la presión que ejerce la atmósfera sobre cualquier cuerpo inmerso en ella. (Pag 210)
3. Un fluido pesa y ejerce presión sobre las paredes del recipiente que lo contiene. Esta presión, llamada "presión hidrostática", provoca en fluidos en reposo, una "fuerza" perpendicular a las paredes del recipiente. Esta presión depende de la densidad del líquido y de la altura del líquido que está por encima del punto del que se mida.  
(Pag 207-208)


$$p = d_{\text{fluido}} \cdot h \cdot g$$

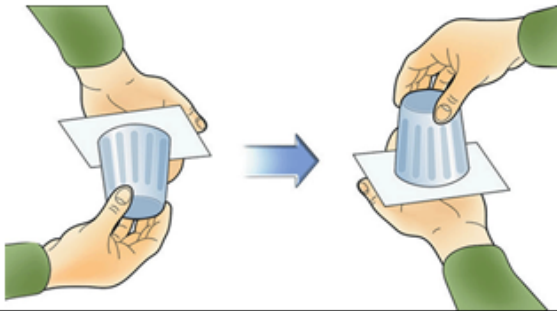
4. El aire es materia y como tal tiene masa, ocupa espacio y ejerce fuerzas sobre otros objetos.
5. El efecto de una fuerza no solo depende de su valor vectorial, sino también de la superficie sobre la que actúa: cuanto menor es la superficie, mayor es su efecto y viceversa. La presión es la magnitud que mide la fuerza por unidad de superficie. (Pag 205)


$$p = \frac{F}{S}$$

6. La teoría cinética explica el movimiento de las moléculas de un fluido según sus propiedades. Las moléculas tienen una mayor velocidad de movimiento cuando aumenta su temperatura.

BOTELLA CON AGUJEROS
Hacemos dos agujeros pequeños a distinta altura en una botella de plástico. Luego llenamos la botella de agua coloreada y sin poner el tape a la botella dejamos que caiga el agua ¿Por qué agujero sale el agua con mayor velocidad? Conforme disminuye el nivel de agua en la botella ¿qué ocurre con la velocidad de salida del agua por los agujeros?
<b>Predice. ¿Qué crees que va a pasar?</b>
<b>Observa. ¿Qué ha sucedido?</b>
<b>Explica. ¿Por qué sucede lo que has observado?</b>
<b>Pista utilizada:</b>

CAMA DE VASOS	
Sabemos que podemos chafar un vaso de plástico con la mano. Nos situamos sobre un conjunto de vasos de plástico a los que les hemos puesto una tabla encima para poder ejercer la fuerza (nuestro peso) sobre todos ellos.	
<b>Predice. ¿Qué crees que va a pasar?</b>	
<b>Observa. ¿Qué ha sucedido?</b>	
<b>Explica. ¿Por qué sucede lo que has observado?</b>	
<b>Pista utilizada:</b>	

CARTA MÁGICA	
<p>Llena un vaso de agua hasta el borde y colócale encima una carta o una cartulina un poco más grande que la boca del vaso. Inviértelo. Posteriormente pon una rejilla como la de un colador, haz la misma operación y explica lo que pasa.</p>	
<b>Predice. ¿Qué crees que va a pasar?</b>	
<b>Observa. ¿Qué ha sucedido?</b>	
<b>Explica. ¿Por qué sucede lo que has observado?</b>	
<b>Pista utilizada:</b>	

CARRERA DE COLORANTES	
<p>Añadimos al mismo tiempo dos o tres gotas de colorante a sendos vasos de agua, uno con agua fría y otro con agua caliente.</p>	
<b>Predice. ¿Qué crees que va a pasar?</b>	
<b>Observa. ¿Qué ha sucedido?</b>	
<b>Explica. ¿Por qué sucede lo que has observado?</b>	
<b>Pista utilizada:</b>	



### GLOBO EN BOTELLA

Introduce un globo dentro de la botella con su boquilla enganchada a la boca de la botella. Intenta hinchar el globo. Ahora haz un pequeño agujero en la parte de debajo de la botella e intenta de nuevo hincharlo. Prueba a tapar el agujero cuando el globo esté hinchado y a destaparlo.



**Predice.** ¿Qué crees que va a pasar?

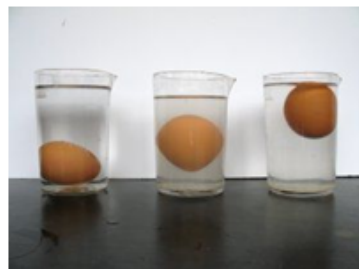
**Observa.** ¿Qué ha sucedido?

**Explica.** ¿Por qué sucede lo que has observado?

**Pista utilizada:**

### ¿LOS HUEVOS FLOTAN?

Llena un vaso con agua y pon un huevo. ¿Flota? Ahora añádele bastante sal al agua y remueve para que se disuelva.



**Predice.** ¿Qué crees que va a pasar?

**Observa.** ¿Qué ha sucedido?

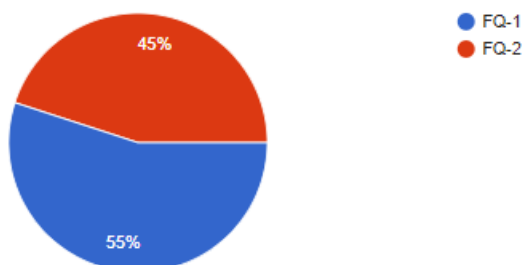
**Explica.** ¿Por qué sucede lo que has observado?

**Pista utilizada:**

### Anexo III. Cuestionario evaluación clases

Indica el grupo de clase

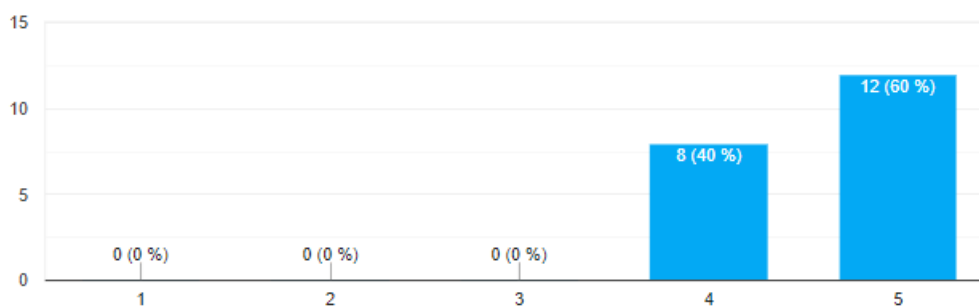
20 respuestas



#### Preguntas cuestionario

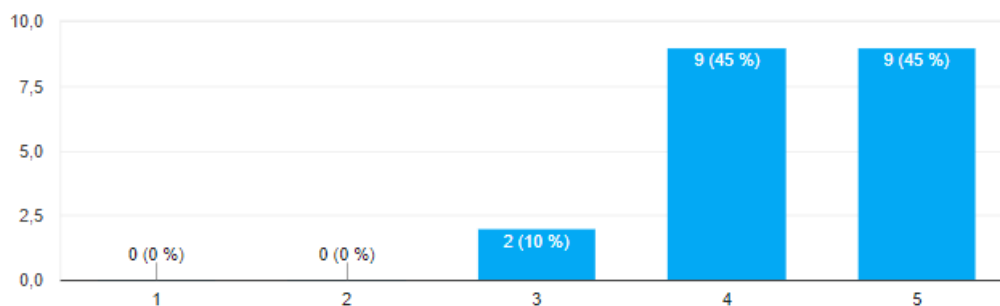
Las profesoras han demostrado dominio de los contenidos que han explicado.

20 respuestas



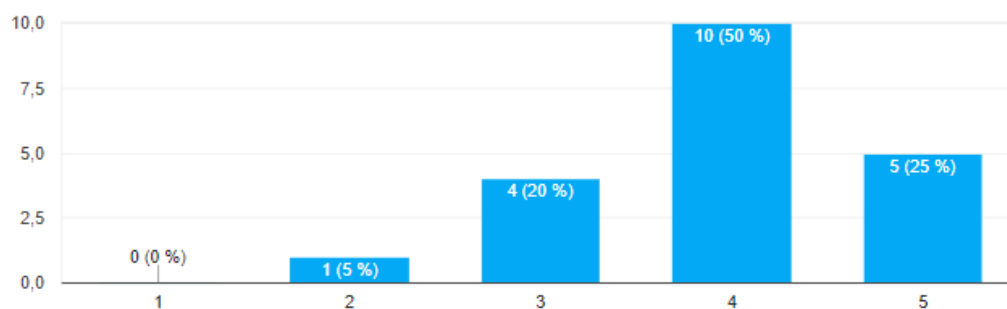
Las actividades que nos han explicado eran apropiadas al nivel que estoy preparado para aprender.

20 respuestas



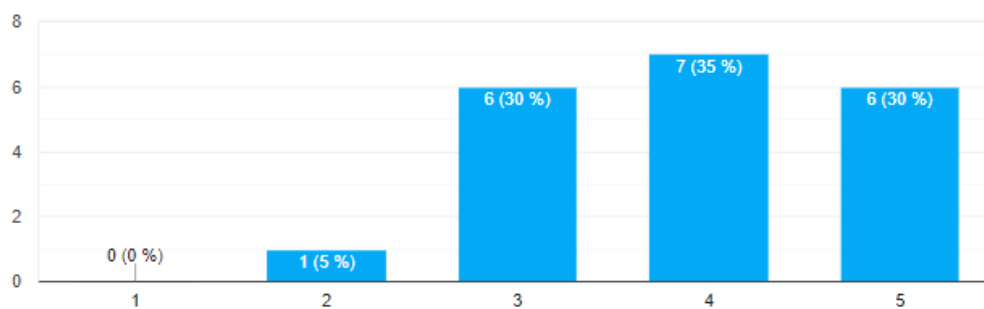
Las estrategias y herramientas que han utilizado han sido variadas e interesantes para mi  
(videos demostrativos y explicativos, scape-room, ejercicios y experimentos propuestos)

20 respuestas



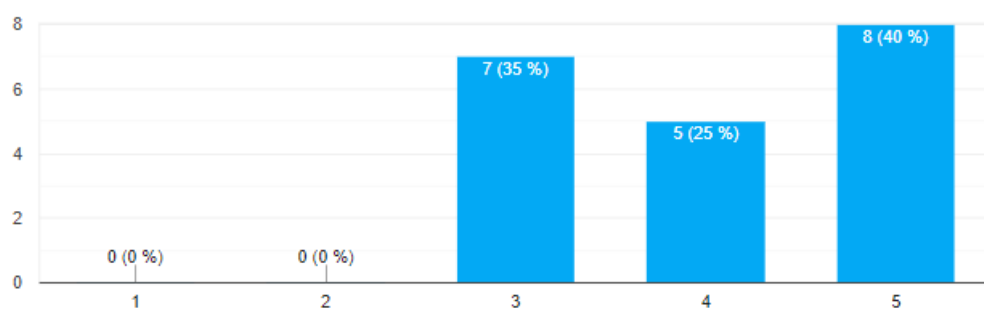
Las estrategias y herramientas que han utilizado para lograr mi aprendizaje han sido  
adecuados y me han ayudado a aprender cosas nuevas.

20 respuestas



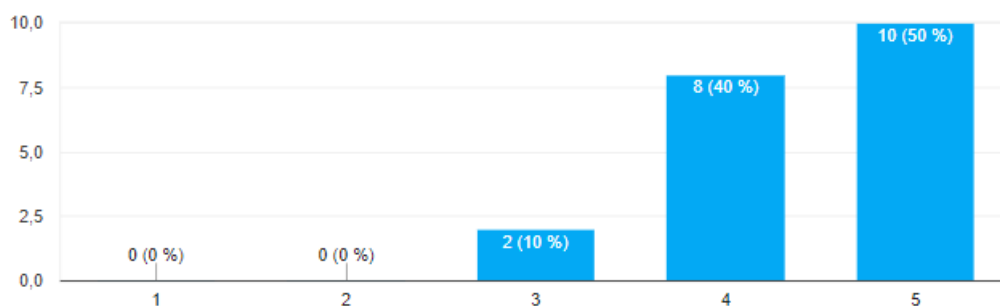
Las tareas realizadas y propuestas me han parecido innovadoras y participativas.

20 respuestas



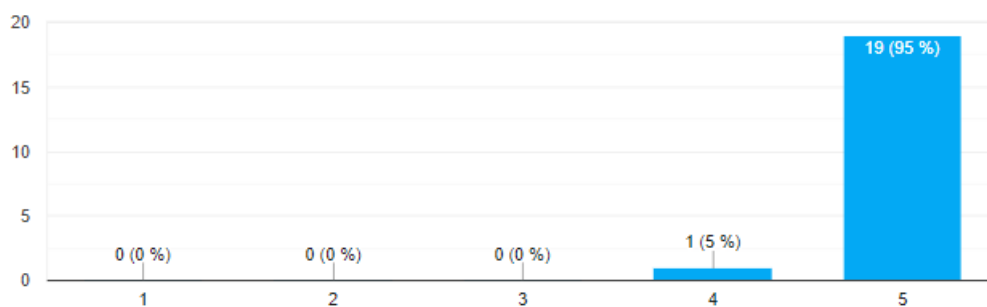
Aprovecharon el tiempo de las sesiones online y no dejaron dudas sin resolver.

20 respuestas



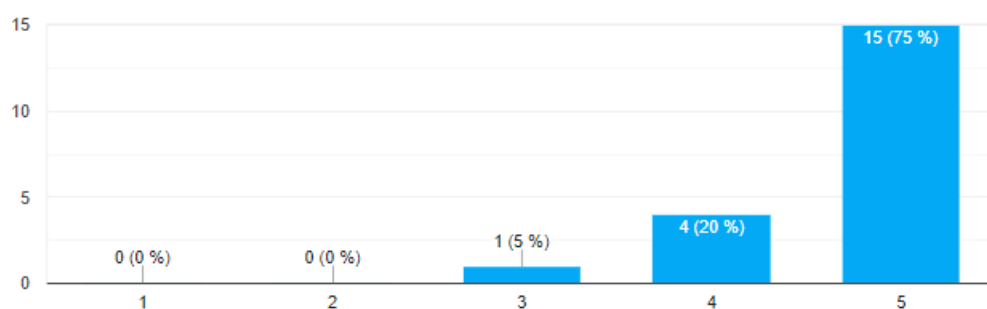
Las profes Mónica y Cristina han mantenido una actitud positiva y comunicación agradable con nosotros.

20 respuestas



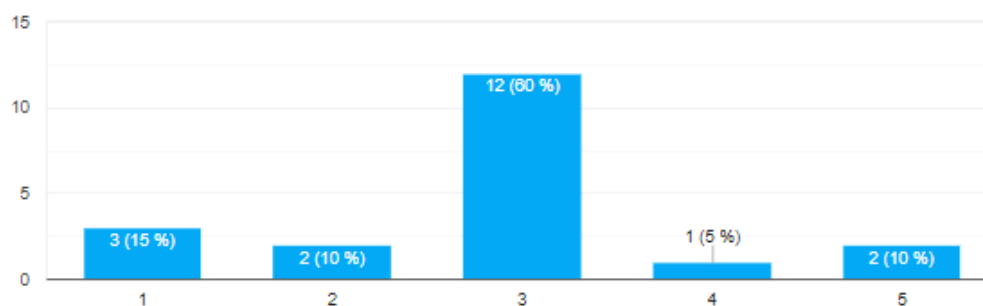
Han atendido las inquietudes y problemas que nos han surgido y han contribuido a su solución.

20 respuestas



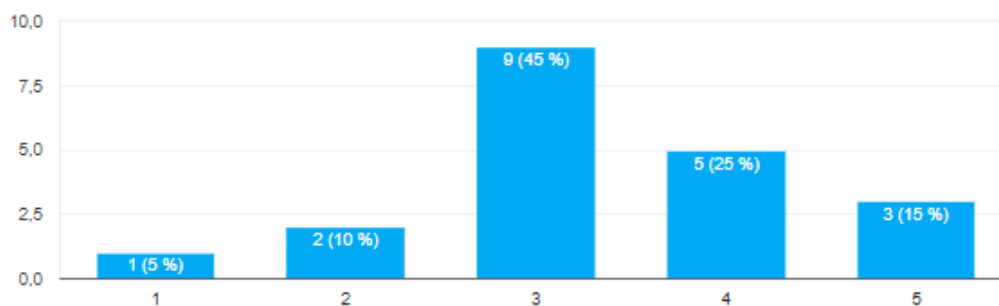
Me ha resultado más difícil entender las explicaciones que cuando estamos en clase presencialmente (si te ha resultado más fácil o igual NO sería un 5).

20 respuestas



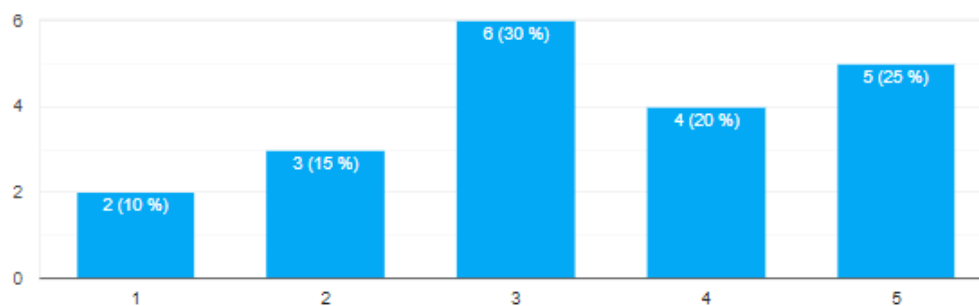
Me ha resultado más complicado preguntar y resolver mis dudas con profes que cuando estamos en clase (porque en clase puedo preguntar directamente al profe y de esta forma me da pereza/vergüenza...).

20 respuestas



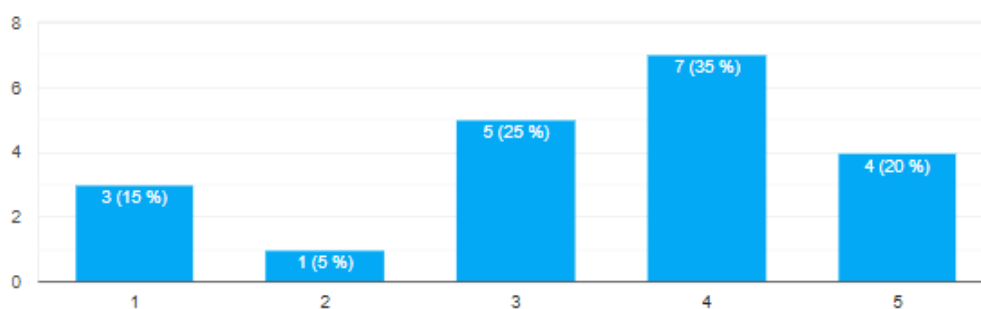
Mis compañeros me han ayudado igual si me ha surgido alguna duda que cuando estamos en clase (les he llamado, videollamado o escrito por whatsapp y me la han resuelto).

20 respuestas



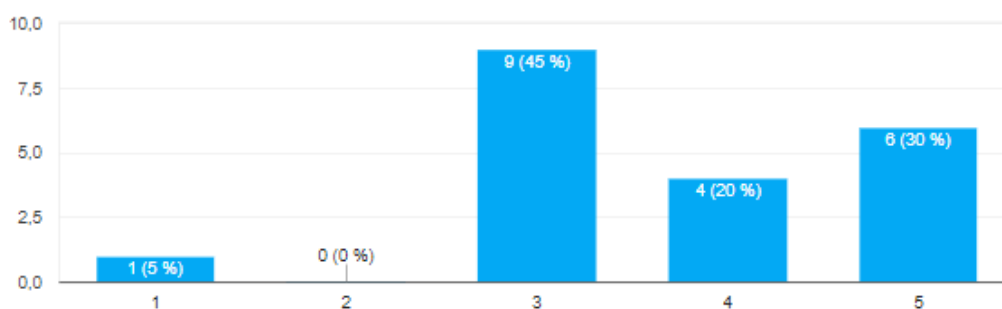
Durante el confinamiento he tenido que recurrir a más recursos externos, aparte de los apuntes y las explicaciones, que cuando las clases son en el aula presencial.

20 respuestas



En general, creo que estudiar física y química de esta forma, confinad@ en casa me aporta los menos conocimientos que si la estudiamos en el aula presencial.

20 respuestas



Opinión personal: creo que las profes podrían mejorar en...

20 respuestas

No creo que tengan algo cantoso que se les pueda corregir, me ha gustado mucho como han llevado la asignatura a pesar de la situación actual

Es normal que a veces no sepan como tratarnos o que pensamos, supongo que se tienen que acostumbrar y para eso sirve que hayan estado de prácticas

Creo que están bn

Lo hacen bastante bien la verdad yo no tendría pega.

scape room, ya que se me hizo un poco pesado, pero no estaba mal

explicar mas detalladamente

.

nada importante

no se

A la hora de explicar alguna duda.

comunicación con los alumnos

Nada, se han esforzado mucho y lo han hecho bastante bien.

No sé

nada

la manera de dar las clases creo que las tendrían que dar como si fuera para 4 de la ESO, que es lo que somos, no para menos nivel.

las explicaciones de los videos online escritos para que se vieran un poco mejor

En la manera de dirigirse a nosotros en especial Cristina y también explicarnos más ciertas actividades como la del péndulo y respecto a Mónica no se en que podría mejorar

No lo sé es complicado juzgar porque no es lo mismo en clase que a través de una pantalla.

Mandar los apuntes mejor de lo que estamos dando

no sé

Opinión personal: lo que más me ha gustado ha sido...

20 respuestas

La idea del scape room, fue genial

Como explican

El escape room

La tabla periódica he descubierto que hay bastantes elementos que algunos desconocía

los experimentos

las videollamadas

Utilizar recursos virtuales

que se nota que les gusta hacerlo

scape room

El scape-room.

el scape room

El scape room.

El scape room

La actitud que tienen

el scape room.

la innovación de los experimentos

El scape room y los experimentos del huevo, la cama de vasos y el de los vasos con colorante

El scape room ya que estuvimos participando todos y compitiendo para ver quien ganaba.

Que te resuelven cualquier duda

el scape room



Opinión personal: lo que mejor he entendido ha sido...

20 respuestas

Las leyes de Newton

Algunas cosas no las he entendido al principio pero después si

La tabla periódica y sus Valencia

las leyes de Newton a través de los experimentos

las leyes de newton

la primera ley de Newton

leyes de newton

Las leyes de Newton.

la presión

El tema de las leyes de Newton.

La presión

no sé

los videos de los experimentos.

la realización de los experimentos y el escape room

Lo que mejor he entendido ha sido los últimos experimentos sobre la presión

Las leyes de newton porque con los vídeos y eso se hacía mucho más fácil.

La práctica

la parte de fuerza